Hobbit

Maandblad voor hobby-elektronica

Audio: Luidsprekers zelf bouwen of niet?

LED-uitsturingsbalk

Computertest: ZX81

Inkortprogramma voor de Atom



Ultrasone achteruitrijhulp

nr. 6
juni 1982
f4,50 | F85

De volgende handelaren leveren onderdelen en hebben printfilms:

Groningen:

Radio Okaphone
Oude Ebbingestaat 60
9712 HL GRONINGEN
(050) 126819

Radio Soepboer
Weerd 5
8911 HL LEEUWARDEN
(058) 124630

Friesland:

Terpstra Elektronica
Grote Breedstraat 12
9101 KJ DOKKUM
(05190) 4000

TV Technische dienst Drachten BV
Noordkade 83
9203 CH DRACHTEN
(05120) 13091

Drente:

Radio Baas
Groningerstraat 73
9401 JB ASSEN
(05920) 12563
Schutstraat 61-63

Crescendo Elektronica Emmen BV
Hoofdstraat 5
7811 EA EMMEN
(05910) 13580

E.T.B. Boven
Hoofdstraat 90/92
7941 AL MEPPEL
(05220) 51332

Van Veen Electronica
Veenbeslaan 2
7876 GC VALTHERMOND
(05996) 1362

Overijssel:

V.d. Sande
Hengelosestraat 176
7521 AK ENSCHEDE
(053) 350396

Delta Electronics
Noordweg 32
8262 BS KAMPEN

Radiovo Electronics
Kerkstraat 41
7442 EB NIJVERDAL
(05486) 12728

Fakkert Electronica
Thomas á Kempisstraat 126
8022 AC ZWOLLE
(05200) 32357

Gelderland:

Radio te Kaat
Jansbuitensingel 2
6811 AA ARNHEM
(085) 432445

Hobby Service Shop
C. Bosch BV
Proosdijerveldweg 5
6713 CK EDE
(08380) 17211

Veluwse Elektronika Service
Fokko Kortlangstraat 140
3853 KJ ERMELO
(03410-12786)

Technica BV
v. Welderenstraat 103
6511 MG NIJMEGEN
(080) 225210

Utrecht:

Karsen elektronica service BV
Herenweg 35-37
3513 CB UTRECHT
(030) 311336

Radiocentrum BV
Vinkeburgstraat 6
3512 AB UTRECHT
(030) 319636

Noord-Holland:

Elektron
Laat 38
1811 EJ ALKMAAR
(072) 113180

Muco
Bilderdijkstraat 124
1053 KZ AMSTERDAM
(020) 183781

Asian electronics
Papaverhoek 32
1032 JZ AMSTERDAM
(020) 327514

Radio Rotor
Kinkerstraat 55
1053 DE AMSTERDAM
(020) 125759

R & H.
Derkinderenstraat 98
1061 VX AMSTERDAM
(020) 137019

Televersum
Simonskerkestraat 11
1069 HP AMSTERDAM
(020) 197663

Valkenberg
Kinkerstraat 208
1053 EM AMSTERDAM
(020) 184022

Radio Velt
Huizerweg 50
1402 AD BUSSUM
(02159) 17315

Radio v. Wijngaarden
Weverstraat 68
1790 AC DEN BURG (TEXEL)
(02220) 2695

Elab Components Supply Service
Roompotstraat 29
1780 AE DEN HELDER
(02230) 30375

Fa. Riton Elektronica
Binnenweg 197
2101 JJ HEEMSTEDE
(023) 282573

Radio Gooiland
Langestraat 197
1211 GX HILVERSUM
(035) 43333

Zuid-Holland:

Zoutman Electronics
Hooftstraat 122
2406 GM ALPHEN A/D RIJN
(07120) 75858

Goris Elektronica
Binnen Watersloot 18a
2611 BK DELFT
(015) 130489

Fa. Stuut en Bruin
Prinsegracht 34
2512 GA DEN HAAG
(070) 604993

Fa. Kok Electronica
Nw. Beestenmarkt 20
2312 CH LEIDEN
(071) 149345

DIL-Electronica
Mijnsherenlaan 108
8081 CH ROTTERDAM
(010) 854213

SCS-elektronica
Industrieweg 36
2382 NW ZOETERWOUDE
(071) 410302

Noord-Brabant:

Rein de Jong BV
Korte Bosstraat 4
4611 MA BERGEN OP ZOOM
(01640) 36028

H. Dijkhuizen
Pr. Bernhardstraat 25
5281 JH BOXTEL
(04116) 72953

Ben van Dijk
Boschmeersingel 119
5223 HH DEN BOSCH
(073) 216232

De Jong Elektronica
Vughterstraat 52
5211 GK DEN BOSCH
(073) 137347

De Boer Electronica
Kleine Berg 39-41
5611 JS EINDHOVEN
(040) 448827
(01650) 34892

Elektron
Linkensweg 64
5341 CV OSS

Fa. Mutron
Heggestraat 7
5664 BE GELDROP
(040) 863949

A. V. 48 uur printservice
Molenstraat 8
5421 KG GEMERT

Limburg:

Nysten Elektronica
Burg. Lemmensstraat 125a
6163 JD GELEEN
(04494) 45547

De Jong Electronica
Akerstraat 21
6411 GW HEERLEN
(045) 716829

Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a
6211 NP MAASTRICHT
(043) 19021

Jansen Elektronica
St. Josefslaan 1
6006 JC WEERT
(04950) 36782

België

Jego Elektronica
Pr. Albrechtlaan 52
B3800 ST. KRUIDEN

Colofon

Hobbit

Maandblad voor hobby-elektronica

24-5-1982
Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV

Postbus 23, 7400 GA Deventer
Tel.: 05700-91911
Telex 49540

België:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen
Telefoon: 031-38 79 86
Telex 71663 Klutijd

Verkrijgbaar bij kiosken, boek- en radiohandelaren.

Directie:
C. Vervoord
Directeur en verantwoordelijke uitgever voor België:
J. de Wit, Boterbloemlaan 3, 2680 Bornem.

Redactie:
H. ten Bosch, hoofdredacteur
P. J. Smulders, ing. J. P. A. van Prooijen
M. Verstrepen (redactie België)

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: L. Havelaar

Nederland

advertentie reserveringen	91471
advertentiemateriaal & klachten	91693
advertentie bewijsnummers	91478
advertentie betalingen	91484
abonnementen nieuw	91488
abonnementen betaling & adreswijziging	91463

België
advertenties (031) 387986 tst. 21
abonnementen (031) 387986 tst. 25
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementsprijs:
Nederland: f 44,95 (incl. 4% BTW)
België: F 850 (incl. 6% BTW)

Losse nummers:
Nederland: f 4,50 (incl. 4% BTW)
België: F 85 (incl. 6% BTW)

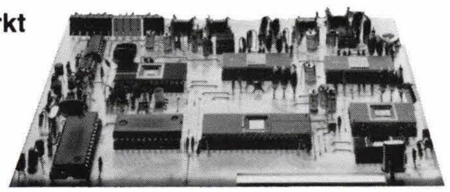
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken. Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk één maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging plaats voor 1 jaar.

Hob-bit verschijnt 11x per jaar.
De in Hob-bit opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik – (octrooiwet)

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België.
ISSN 0166-5642

Van de redactie

Compact Disc eind dit jaar op de markt



Alle elementen die noodzakelijk zijn voor het uitvoeren van controle, decoderen en foutcorrectie (zo'n 4 miljoen bewerkingen per seconde) zijn ondergebracht op een print van 10 x 22 cm.

Tijdens een persconferentie in Parijs heeft Philips, bij monde van haar directeur van Dijk, aangekondigd de Compact Disc nog dit jaar op de markt te zullen brengen. Tevens zullen er dan voldoende platen zijn om de aankoop van een speler te rechtvaardigen: ongeveer 200 titels. In de loop van 1983 zullen dat er 300 à 400 worden.
Compact Disc is gebaseerd op de digitale opnametechniek, waarbij het muzieksignaal wordt omgevormd tot een computercode, vastgelegd in de vorm van minuscule putjes die zijn aangebracht *onder* het oppervlak van een 12 cm plaatje. Deze informatie wordt tijdens het afspelen afgetast door een laserstraal. Mechanisch contact, en daardoor slijtage of beschadiging, blijft dus achterwege (zie het artikel over Compact Disk in Hob-bit 7/8 van 1981).
Het plaatje is éénzijdig afspeelbaar, maar je kunt er een uur stereosignaal op kwijt. Niet dat de platenmaatschappijen dat uur ook altijd zullen benutten, vooral in het populaire genre zal een Compact Disc niet langer duren dan een normale LP.
Het grote wonder van de Compact Disk is wel de wereldwijde acceptatie. Er is bijna geen fabrikant die op eigen houtje nog een alternatief systeem in de planning heeft. Maar liefst 40 toonaangevende fabrikanten hebben zich geconformeerd aan de Philips standaard (waaraan Sony trouwens ook haar steentje bijdroeg) door de licentierechten te kopen.

Primeur in Parijs was de Philips vinding om de signaal/ruis-afstand nog eens met 6 dB te vergroten tot 96 dB. Het gaat hier om een methode van 'oversampling': van het originele 16 bit/44 kHz signaal wordt tijdelijk een 28 bit/176 kHz signaal gemaakt. De optredende 'kwantiseringsruis' wordt daarbij over een vier maal groter gebied uitgesmeerd. Bij het omzetten van dit signaal naar het uiteindelijke signaal, wordt 3/4 van de kwantiseringsruis als vanzelf geëlimineerd. Verder voordeel van deze methode is dat nu een eenvoudig filter kan worden toegepast, in plaats van de veel kritischer filters die eerst noodzakelijk waren.



Inhoud

Omslagfoto:
Maarten Binnendijk

Steeds meer worden voor het aangeven van signaalniveau's zogenaamde LED-displays gebruikt. De mooiste uitvoering hiervoor is wel de uitsturingsbalk met platte LED's, die tegen elkaar aanliggen en zo een lichtkolom vormen. De onderstaande schakeling vormt een uitsturingsmeter met maar liefst 11 LED's, die een aantal zeer interessante mogelijkheden biedt.

LED-uitsturingsbalk

Het zal duidelijk zijn dat, naarmate er meer LED's worden gebruikt, de nauwkeurigheid van de indicatie toeneemt.
Onlangs bracht Philips een nieuw IC op de markt, het type TDA 1594 dat een lichtbalk van 11 LED's kan uitsturen. Hiermee hebben we een piekindicator ontworpen, die universeel toepasbaar is.

TDA 1594

Figuur 1 geeft blokschematisch de inhoud van het IC weer. Het hart van de schakeling wordt gevormd door de displaysturing. De LED's kunnen, ook als ze niet worden aangestuurd, in geringe mate oplichten door de bias-sturing, die geschiedt via aansluitpin 11. Er is dan een indicatie van het gehele bereik van de balk. De *aangestuurde* LED's lichten dan feller op. De display-sturing heeft ook een extern aansluitpunt voor de 'overname' van de volgende LED. We kunnen namelijk kiezen of we een 'vloeiende' overname willen of een 'schakelende' overname. Dit is te regelen via aansluitpin 16 van het IC.
Voor het sturen van de eigenlijke lichtbalk is naast de display-sturing een aantal comparatoren en een ingewikkelde matrixschakeling noodzakelijk, die eveneens in het IC zijn opgenomen. De comparatoren en de matrix worden gestuurd door een universele ingangsversterker.
Figuur 2 geeft een detailschets van de ingangsversterker van het IC. Uiteraard gaat het hier om een sterk vereenvoudigde tekening. De transistoren T1 en T2 vormen een verschilversterker, waarbij in de emitters een stoombron is opgenomen. De collectoren zijn verbonden met de comparators in het IC. De basis van T2 is d.m.v. aansluitpin 14 naar buiten uitgevoerd. Dit punt vormt de zgn. 'referentie-ingang'. De signaalingang wordt gevormd door aansluitpin 13. De lichtbalk wordt aangestuurd door de verschilspanning van de punten 13 en 14. Deze verschilspanning is voor maximale uitsturing van de LED-meter 200 mV. Dit betekent, dat als de LED's niet worden aangestuurd, punt 13 100 mV negatiever is dan punt 14.
Als de spanning op punt 13 gelijk is aan de



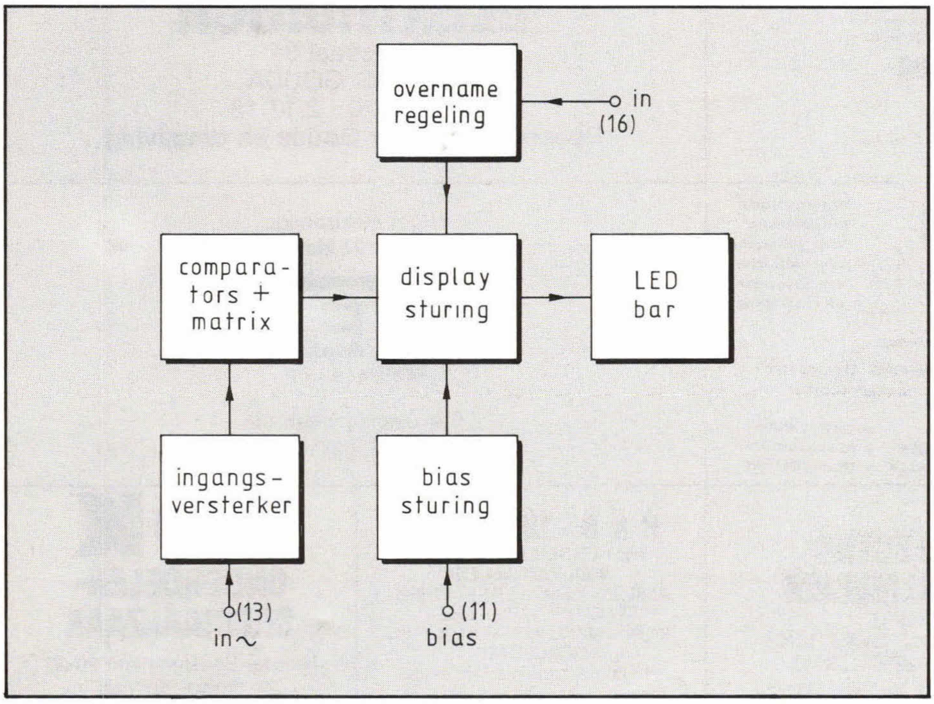


Fig. 1. Blokschematische opbouw van het inwendige van het nieuwe, geavanceerde IC van Philips.

spanning op punt 14, wordt de lichtbalk tot de helft uitgestuurd. Wordt punt 13 tot slot 100 mV positiever dan punt 14, dan wordt de volledige lichtbalk uitgestuurd. Het voorgaande komt er dus op neer, dat een spanning van 200 mV de lichtbalk volledig uitstuurt. Het gaat daarbij om een verschilspanning, waarbij punt 14 als referentiepunt wordt beschouwd, dit punt mag een gelijkspanningsniveau voeren. Deze gelijkspanning bedraagt minimaal 2 V, de maximale spanning moet 4 V lager liggen dan de voedingspanning, die op punt 12 van het IC wordt aangeboden. Deze voedingspanning wordt in dit artikel steeds als Ub aangegeven. Er is nl. ook sprake van een spanning Uv, zoals we straks nog zullen zien.

In fig. 2 zien we twee dioden (D1 en D2), die de ingangsversterker van het IC beschermen tegen vernieling, als een te hoge spanning zou worden aangesloten.

De verschilspanning die de lichtbalk moet uitsturen lijkt erg ingewikkeld, maar is eenvoudig te doorzien. We nemen bijv. aan dat punt 14 een gelijkspanning voert van 2 V. Als nu punt 13 ook 2 V voert, dan zal de LED-uitlezing voor de helft worden uitgestuurd. Wordt punt 13 aangestuurd met 2 V – 100 mV = 1,9 V, dan zal de lichtbalk volledig zijn gedoofd. Als punt 13 100 mV hoger komt te liggen dan punt 14 en dus een spanning voert van 2 V + 100 mV = 2,1 V, dan zal de lichtbalk volledig zijn uitgestuurd. We zien dus dat er in totaal 200 mV nodig is, om de gehele lichtbalk uit te kunnen sturen. LED D1 licht altijd op.

Complete schakeling

In fig. 3 zien we het complete schema van een universele lichtbalk uitsturing, die geschikt is voor 11 LED's.

Er is hier een extra voedingspanning Uv noodzakelijk om de LED's uit te sturen. Immers, de 11 LED's zijn in serie geschakeld. Er wordt nu steeds één van de punten 18, 1 .. 10 naar de voedingsnul getrokken. Als bijv. punt 18 naar de voedingsnul schakelt, zal LED D1 oplichten. Wordt echter punt 1 naar de nul geschakeld i.p.v. punt 18, dan zullen zowel D1 als D2 oplichten. Om de volledige lichtbalk te laten oplichten zal punt 10 naar de voedingsnul moeten schakelen. In dat geval lichten alle LED's op. Dit gaat natuurlijk alleen, als de voedingspanning Uv hoog genoeg is. Is deze te laag, dan kan de gehele lichtbalk niet worden uitgestuurd. Een LED heeft nl. een voorwaartse spanningsval van ca. 2 V. Voor 11 LED's is dus minimaal 11 x 2 V = 22 V nodig. Bovendien valt over weerstand R10 natuurlijk ook een bepaal-

Fig. 2. De ingang wordt gevormd door een verschilversterker.

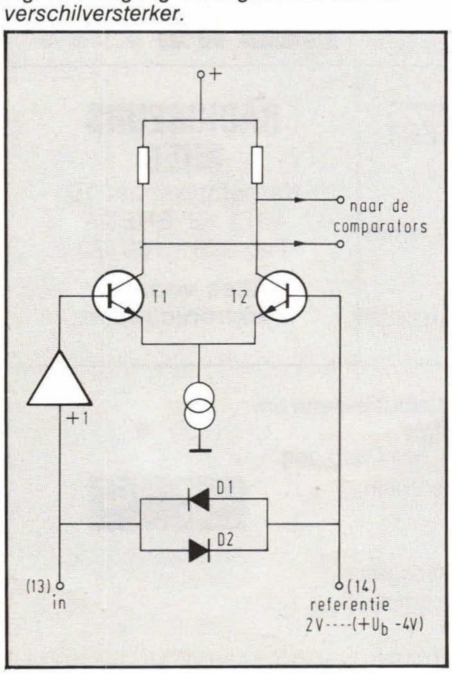
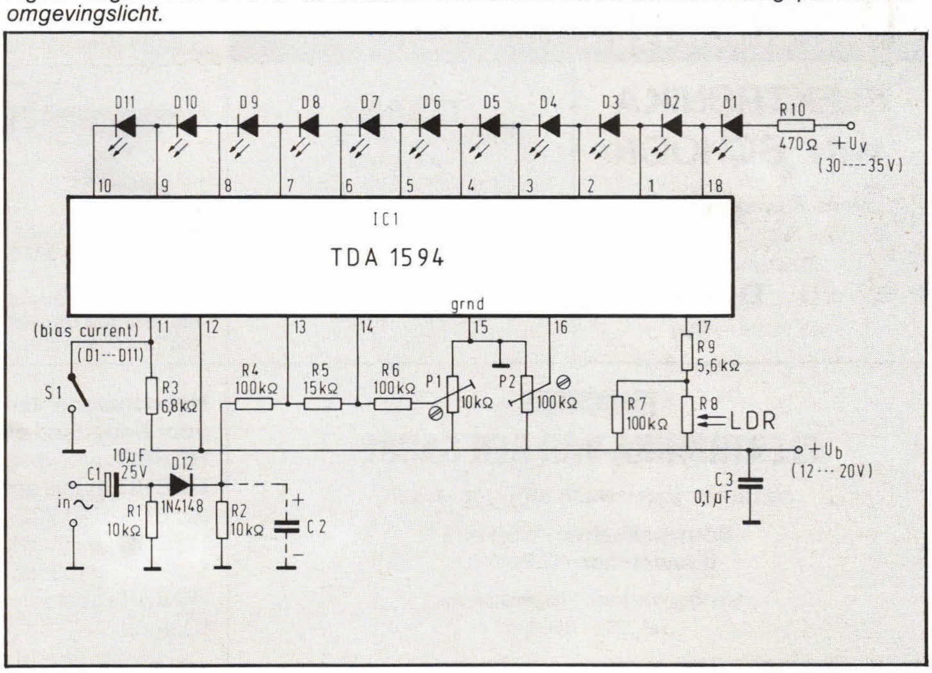


Fig. 3. Het gehele schema van de lichtbalk. De lichtsterkte wordt automatisch aangepast aan het omgevingslicht.



de spanning, terwijl over de schakeltransistoren in het IC een bepaalde verzadigingsspanning valt. In de praktijk betekent dit, dat de voedingspanning Uv tussen 30 en 35 V moet liggen en een stroom van ca. 25 mA moet kunnen leveren. Uv hoeft niet spanningsgestabiliseerd te zijn. De spanning Ub behoeft ook niet te zijn gestabiliseerd en mag liggen tussen ca. 12 V en 20 V gelijkspanning. De bias-sturing, die zorgt voor een continu zwak oplichtende LED-balk, vindt plaats via pin 11 van het IC. Weerstand R3 zorgt voor de biasstroom. Als schakelaar S1 wordt gesloten zal er geen stroom in de bias-ingang van het IC lopen, waardoor de balk niet wordt aangestuurd met een 'achtergrondniveau'. Afhankelijk van de toepassing kan S1 worden aangebracht of weggelaten. Punt 11 kan ook rechtstreeks met de nul worden doorverbonden.

Andere 'features'

Interessant is de mogelijkheid om het overgangsniveau van de LED's te regelen. Er zijn twee mogelijkheden: een geleidelijke overgang, waarbij de eerstvolgende LED eerst zwak oplicht en dan steeds feller, of een schakelende overgang. Dit kan door instelpotmeter P2 te verdraaien. Afhankelijk van de persoonlijke wensen kan deze regelbare weerstand worden ingesteld.
Door de eenvoudige schakeling die aan pin 17 van IC1 is gekoppeld, zal de lichtsterkte van de LED-balk automatisch worden aangepast aan het omgevingslicht. Daarbij dient de lichtgevoelige weerstand R8 als sensor. Deze weerstand moet het omgevingslicht kunnen 'zien'. Als de print in een kastje wordt aangebracht moet R8 dan ook aan de buitenkant worden aangebracht of 'naar buiten kunnen kijken'.

Sturing

De lichtbalk wordt aangestuurd via ingangscondensator C1. Deze is noodzakelijk om eventuele gelijkspanningscomponenten van de op de ingang aangesloten schakeling te weren. De schakeling die op de ingang wordt aangesloten moet een maximale uitgangsweerstand hebben van ca. 3 kΩ.
De ingangsgevoeligheid van de schakeling – ofwel het uitstuurbereik van de lichtbalk – is in te stellen met potmeter P1. De minimale gevoeligheid van de schakeling is ca. 1 V eff. voor volledige uitsturing.
Omdat potmeter P1 is aangesloten tussen de voedingspanning en de nul, waarbij de loper via weerstand R6 het referentiepunt (pin 14) van IC 1 aanstuurt, kan de ingangsgevoeligheid over een zeer groot bereik worden geregeld en is maximaal op de ingang een spanning aan te sluiten van ca. 6 V eff.
Omdat het meestal wenselijk is dat de lichtbalk snel reageert om pieken te kunnen aangeven, wordt condensator C2 over het algemeen weggelaten. Moet er

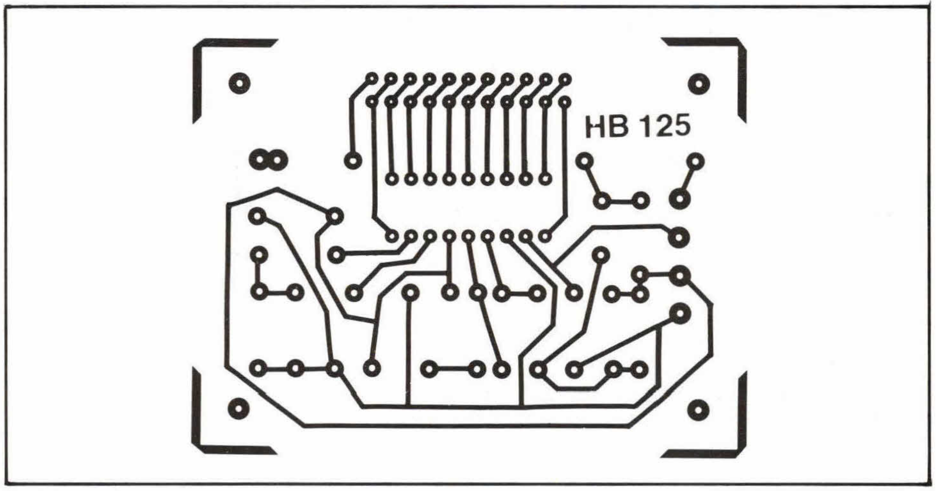


Fig. 4. De lay-out van de print. Het aanzicht is op de koperzijde.

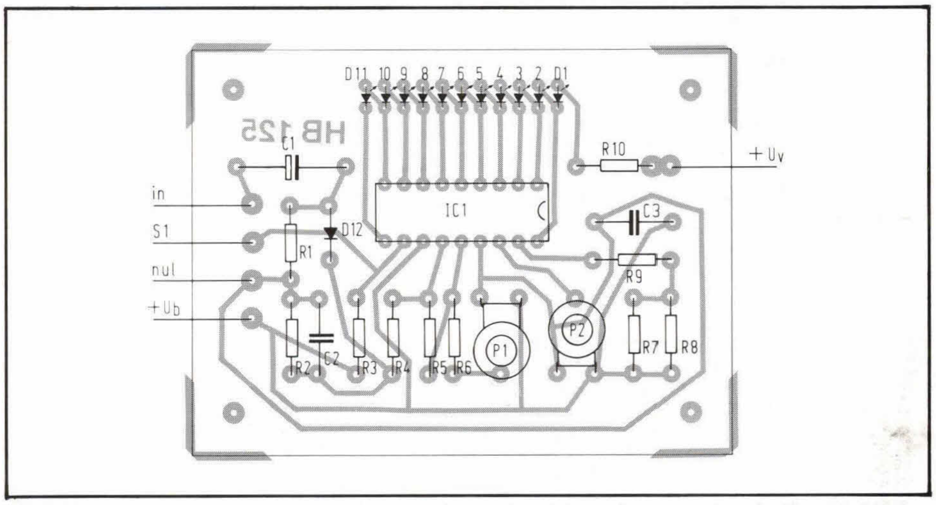
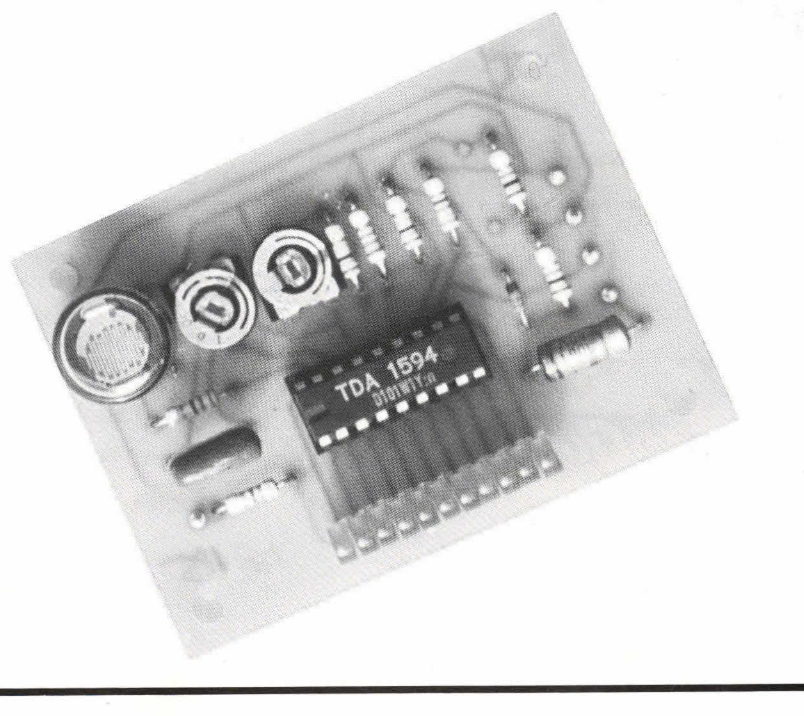


Fig. 5. De componenten moeten op deze manier op de print worden aangebracht. Voor de LED's zijn platte typen gebruikt. Let op: Ub en Uv zijn niet hetzelfde!



METEN

NIEUWS OP HET GEBIED VAN TECHNISCHE MEET-INSPECTIE- EN CONTROLE-APPARATUUR



Norma Multimeter D 1216 dé nieuwe norm in meten

De Norma Multimeter D 1216 is een voordelige en handige universele meter met contrastrijke LCD-aanwijzing, voor professioneel en hobbygebruik. De grote bedrijfszekerheid en nauwkeurigheid voldoen aan hoge kwaliteitsnormen. Met één grote draaischakelaar in het robuuste, slagvaste kunststofhuis en 27 meetbereiken is de Norma Multimeter D 1216 buitengewoon op de praktijk gericht. Alle meetbereiken zijn beveiligd tegen overbelasting. Op aanvraag zijn diverse extra accessoires leverbaar.

Deze Multimeter tijdelijk voor 'n speciale prijs: *f* 425,– (excl. B.T.W.)

- 27 meetbereiken
- leidingtesten met akoestisch signaal
- aanrakingsveilige ingangsbussen
- beveiligd tegen overbelasting
- 200 bedrijfsuren met één batterij
- stroommeting tot 10 A
- halfgeleidermeting
- contrastrijke digitale LCD uitlezing
- nauwkeurigheid tot op 0,2%.

NORMA
brengt meten binnen ieders bereik

TECHNISCHE GEGEVENS:

Meetbereik spanning	: 200 mV - 1.000 V gelijkspanning 200 mV - 750 V wisselspanning
Meetbereik stroom	: 2 mA - 10 A wissel- en gelijkstroom
Meetbereik weerstand	: 200 Ohm - 20 MOhm
Leidingtest	: akoestisch signaal en waardeaanduiding
Frequentiebereik	: 40 HZ - 5 kHz
Voeding	: 9 V batterij, bij restcapaciteit van 10% (200 uur) wordt op het display " LO BAT" zichtbaar
Afmetingen	: 94 × 43 × 174 mm

ADQUIPMENT

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
Adquipment B.V. afd. Meettechniek
Postbus 311 3440 AH Woerden
Telefoon (03480) 18341.

BON – Multimeter D 1216 binnen bereik. **NORMA**

Ik heb belangstelling voor de Norma Multimeter D 1216. Daarom vul ik deze bon duidelijk, met blokletters in.

○ Stuur mij nadere informatie

○ Ik bestel onder rembours de Norma Multimeter D 1216 voor *f* 425,– (excl. B.T.W.)
Dit is inclusief meetleidingen met meetstiften, batterij, draagtas en handboek.

Dit aanbod is geldig tot 31 juli 1982.

Naam: ______________________________

Bedrijf/Instelling: ______________________________

P.C. en Plaats: ______________________________

Handtekening: ______________________________

Ingevulde bon zonder postzegel opsturen naar
Adquipment B.V., Antwoordnummer 2121, 3440 VB Woerden.

echter een soort piekgeheugen aanwezig zijn, dan moet condensator C2 wél worden aangebracht. Een praktische waarde van deze condensator is bijv. 10 μF. C2 zal zich ontladen over weerstand R2. Bij een waarde van 10 μF voor C2 zal het 'LED-geheugen' de piekwaarde ca. 700 ms vasthouden.

Afhankelijk van de toepassing is het uiteraard mogelijk om een extra versterkertrap voor de ingang te schakelen om een grotere ingangsgevoeligheid te krijgen. Hiervoor mag een eenvoudige transistorversterker of een OpAmp-schakeling (bijv. μA 741) worden gebruikt. De enige voorwaarde is dat de uitgangsimpedantie maximaal 3 kΩ bedraagt, een voorwaarde waaraan in de meeste gevallen eenvoudig kan worden voldaan.

Componentenlijst

weerstanden:
R1, R2 = 10 kΩ
R3 = 6,8 kΩ
R4, R6, R7 = 100 kΩ
R5 = 15 kΩ
R8 = LDR, ronde uitvoering (Philips)
R9 = 5,6 kΩ
P1 = 10 kΩ, liggend model, steek 5 x 10 mm
P2 = 100 kΩ, liggend model, steek 5 x 10 mm

condensatoren:
C1 = 10 μF/25 V
C2 = 100 nF . . . 22 μF (zie tekst)
C3 = 0,1 μF

halfgeleiders:
D1 . . . D11 = LED, groen of rood, platte uitvoering, zie de foto
D12 = 1N4148 of 1N914
IC1 = TDA 1594 (Philips)

overige onderdelen:
1 print HB 125
1 schakelaar enkelpolig aan/uit (zie tekst)
1 IC-voetje, 18 pins dual in line
5 printpennen 1 mm rond

Opbouw van de schakeling
In fig. 4 zien we de print lay-out in schaal 1:1. Figuur 5 toont hoe de componenten op de print dienen te worden geplaatst. Het IC kan het beste op een voetje worden geplaatst, waardoor later veel narigheid wordt voorkomen als het IC zou moeten worden omgewisseld.

Voor de LED's kunnen het beste platte typen worden genomen. Hiermee kan een professioneel uitziende lichtbalk worden gemaakt. Deze platte LED's passen precies naast elkaar op de print, zie ook de foto.
De lichtbalk kan ook goed worden gebruikt naast een analoge aanwijzing, die in veel apparaten voorkomt. Deze zijn meestal traag, terwijl de lichtbalk zeer snel de pieken van bijv. een geluidssignaal kan volgen. De LED-uitlezing kan dan ook goed worden toegepast in bijv. cassetterecorders of spoelenrecorders.
Het minimale niveau van de lichtbalk wordt aangegeven door D1, die continu oplicht. De overige 10 LED's worden dus benut voor het volledige uitstuurbereik.

Attentie!
Omdat het hier gebruikte IC betrekkelijk nieuw is, doet u er goed aan om éérst dit IC te kopen en dán pas een print en de overige componenten. Vraag vooraf even naar de prijs. Het kan u veel narigheid besparen . . .



Waarom kochten in 5 maanden 5.000 Nederlanders een VIC-20 VolksComputer?

- **Omdat** De VIC-20 de enige computer in z'n prijsklasse is die probleemloos direkt aan uw gewone TV-toestel aangesloten kan worden;
- **Omdat** de VIC-20 de enige computer in z'n prijsklasse is die kleur, geluid en muziek biedt;
- **Omdat** de VIC-20 de enige computer in z'n prijsklasse is met een volledig toetsenbord, inclusief extra grafische toetsen, 8 kleurtoetsen en 4 dubbele functietoetsen;
- **Omdat** de VIC-20 de enige computer in z'n prijsklasse is waarmee u vergissingen d.m.v. het verplaatsen van de cursor onmiddellijk kan verbeteren;
- **Omdat** de VIC-20 de enige computer in z'n prijsklasse is die u een kompleet systeem biedt: computer, cassetterecorder, schijfeenheid (floppy disk drive met 170 Kilobytes capaciteit), 80 koloms matrixprinter, geheugenuitbreidingscassettes, geheugen uitbreidings board, joysticks voor allerlei leerzame en amusante computerspellen, lichtpennen, enz.,
- **Omdat** de VIC-20 de enige computer in z'n prijsklasse is die u een overdaad aan kant-en-klare programmatuur (software) garandeert;

Kortom: Al die Nederlanders kochten een VIC-20 VolksComputer omdat de VIC-20 de enige computer in z'n prijsklasse is die beginnende 'computeraars' op heldere, overzichtelijke wijze vertrouwd maakt met het tijdperk van de 'chip'...

Alles weten? Stuur vandaag nog de bon op of loop even binnen bij het groeiende aantal VIC-20 dealers!

Naam: ______________________

Adres: ______________________

Postcode: __________ Plaats: __________

In gefrankeerde envelop zenden aan: Handic Benelux B.V., Postbus 213, 1850 AE Heiloo.

H-3

KRIMP

Inkortprogramma voor de Hob-bit computer

Programma's voor de Acorn Atom kunnen flink worden ingekort door alle spaties weg te laten en zoveel mogelijk statements af te korten. Alle REM statements kunnen worden verwijderd. Op die manier kan een geheugenruimtebesparing worden gerealiseerd van soms wel 40%.

Inkorten van een programma heeft verschillende voordelen.
Ten eerste wordt er veel minder geheugen gebruikt voor het programma. Ten tweede wordt het programma sneller. Als laatste wordt het laden van het programma van cassette meestal minder tijdrovend.

Nu is het weghalen van al die spaties en het afkorten van alle statements eigenlijk een rotklus.
Gelukkig kan de computer het ook doen. Het programma dat daarvoor nodig is heet Krimp en wordt hieronder beschreven.

Krimp
Om een programma met Krimp in te korten moeten zowel Krimp als het in te korten programma tegelijkertijd in het geheugen zijn geplaatst.
We laden eerst Krimp in de gewone tekstspace, dus die vanaf #2900. Daarna laden we het programma dat ingekort moet worden in bijvoorbeeld de tekstspace vanaf #8200. Dit doet u als volgt:

* LOAD 'PROGRAMMA' 8200

Waarin 'PROGRAMMA' de naam is van uw programma. Wanneer beide programma's ingeladen zijn typt u RUN in om Krimp te starten. Na enkele seconden meldt de computer:

FASE 1

en een tijdje later

FASE 2

gevolgd door

BEGINADRES ?

U moet nu het beginadres van het programma dat ingekort moet worden intypen, in dit voorbeeld dus #8200. Na een tijdje bezig te zijn geweest meldt de Atom:

FASE 3

en iets later

FASE 4

Tenslotte verschijnt de volgende tekst op het beeldscherm:

U BENT IN BASIC VANAF #8200

Het programma is nu ingekort.
U kunt het nu LISTen, op cassette zetten, RUNnen, enz. enz.

Uitzondering
Normaal gesproken doet het ingekorte programma precies hetzelfde als een niet ingekort programma. Er zit echter een addertje onder het gras.
Stel, we hebben de volgende regel:

10 IF A=B THEN C=0

Deze regel zal goed door de computer worden verwerkt, ook nadat hij door Krimp is ingekort. Hij kan ook worden ingekort door THEN weg te laten:

10 IF A=B C=0

Deze regel is ook goed, maar als 'Krimp' hem heeft ingekort staat er:

10 IF A=BC=0

Dit levert een ERROR 29 op, omdat de computer A=B en C=0 nu niet meer van elkaar kan onderscheiden.

Het is meestal beter om daar waar THEN door een spatie is vervangen die spatie te veranderen in ; .
Afkorten met Krimp levert dan geen problemen op en bovendien wordt het programma er beter leesbaar door.

Fasen
Tijdens de uitvoering van Krimp wordt een paar keer het woord 'FASE', gevolgd door een nummer op het scherm geschreven.
Het programma is namelijk opgebouwd uit 5 fasen. Steeds als er een fase is afgewerkt meldt de computer dit. Het einde van fase 5 wordt aangegeven door de tekst:

U BENT IN BASIC VANAF #...

In fase 1 (regel 100...130) worden alle statements die afgekort kunnen worden en al hun afkortingen in het geheugengedeelte gezet dat loopt van #2800 tot #2900. Ze kunnen dan gemakkelijker worden verwerkt door de rest van het programma.
In fase 2 (regel 150...390) wordt het machinetaalgedeelte geassembleerd.
Tijdens fase 3 (regel 400...470) wordt het beginadres gevraagd. Dan worden ook alle statements die afgekort kunnen worden afgekort en worden alle REM lijnen weggehaald.
In fase 4 (regel 500...540) worden alle overbodige spaties weggehaald.
In fase 5 (regel 545...550) worden alle lege lijnen weggehaald.
Krimp is dan klaar met inkorten. Via regel 560 komt u in de tekstruimte van het ingekorte programma terecht.

M. Perdeck

```
  1 REM KRIMP
  2 REM M. PERDECK
  3 REM COLIJNLAAN 26
  4 REM 9722 PM  GRONINGEN
  5 REM KRIMP VERWIJDERT ALLE
  6 REM SPATIES EN ALLE REM
  7 REM LIJNEN EN KORT ALLE
  8 REM INTEGERSTATEMENTS AF.
  9 REM KRIMP ZELF KAN NIET INGEKORT WORDEN DOOR KRIMP!
 10G.100
 15 REM ALLE AFKORTBARE STATEMENTS
 20caABSaANDbBGETbBPUTcCOUNTdENDdEXTeFINeFORfFOUTgGET
 30hGOSUBgGOTOiINPUTjLENkLINKlNEXTmPRINTnRETURN
 40nRNDoSGETpSHUTqSPUToSTEPrTOPsUNTILz
 50#
 55 REM ALLE AFKORTINGEN
 60daAbBcCdEeFfFOgGhGOSiINjLkLIlNmPnRoS
 70pSHqSPrTsUz
 80#
100C=?18#256;DO;C=C+1;U.C?-1=99;D=#2800;GOS.e
120DO;C=C+1;U.C?-1=100;D=#2880;GOS.e;P."FASE 1"'
130G=#4E454854;H=#2020203B
150DIMLL(15);P.$21;F.E=0TO1;DIMP(-1);[
155:LL0LDA#323;STA#88;LDA#33E;STA#89;LDX@0
160:LL3LDY@1;LDA(#88),Y;STA(#88,X)
165INC#88;BNELL2;INC#89
166:LL2LDA(#88,X);CMP@13;BNELL3;LDA(#88),Y
167CMP@#FF;BNELL3;STA(#88,X);RTS
170:LL1LDA@#FF;STA#8A;LDA@#28;STA#8B
175LDA#323;STA#8E;LDA#33E;STA#8F
180:LL6JSRLL5;STA#AE;LDY@0
195:LL7LDA(#8A),Y;CMP@96;BPLLL8;CMP(#8E),Y;BNELL6;INY;BNELL7
200:LL8STY#AF;LDA@#7F;STA#8A
205:LL9JSRLL5;CMP#AE;BNELL9;LDY@0
215:LL10LDA(#8A),Y;STA(#8E),Y;INY;LDA(#8A),Y;CMP@96;BMILL10
220LDA@46;STA(#8E),Y;INY
225:LL11LDA@32;STA(#8E),Y;INY;CPY#AF;BNELL11;RTS
230:LL5LDY@0;INC#8A
235:LL4LDA(#8A),Y;CMP@96;BMILL5;CMP@122;BNELL12;PLA;PLA
240:LL12INC#8A;RTS
390];N.;P.$6;P."FASE 2"'
400IN."BEGINADRES "A;B=A
410DO;IF?B=13;B=B+2;G.a
430 REM SLA ALLES TUSSEN " OVER
440IF?B=34;DO;B=B+1;U.?B=34;G.a
449 REM VERWIJDER EEN EVENTUELE REM REGEL
450IF?B=82;IFB?1=69;IFB?2=77;G.b
454 REM VERWIJDER EEN EVENTUELE LET
455IF?B=76;IFB?1=69;IFB?2=84:LI.LL0;LI.LL0;LI.LL0;G.a
459 REM THEN WORDT :
460IF!B=G;!B=H;B=B+3;G.a
465IF?B>64;IF?B<91;IFB?1>64;IFB?1<91;LI.LL1
470aB=B+1;U.B!-3&#FFFF=#FF0D;P."FASE 3"'
499 REM VERWIJDER EEN EVENTUELE LET
500B=A;DO;IF?B=13;B=B+2;G.g
510IF?B=34;DO;B=B+1;U.?B=34
530IF?B=32;IFB?1<>84ORB?2<>79ORB?-1>90ORB?-1<64:LI.LL0:B=B-1
540gB=B+1:U.B!-4&#FFFF=#FF0D:P."FASE 4"'
545B=A;DO;IF?B=13;IFB?3=13;LI.LL0;LI.LL0;LI.LL0;B=B-1
550B=B+1;U.B!-1&#FFFF=#FF0D
560?18=A/256;@=0;P.'"U BENT IN BASIC VANAF #"&?18"00"';E.
600bDO;LI.LL0;U.?B=13
610Z=B;DO;B=B-1;U.?B<>32;IF?B=59;IFB?-2<>13;LI.LL0
620B=Z+2;G.a
1000eDO;DO;?D=?C;C=C+1;D=D+1;U.?C=13;C=C+3;U.?C=35;R.
```

het HIFI-STEREO-VIDEO CENTER

ART-FIDELITY

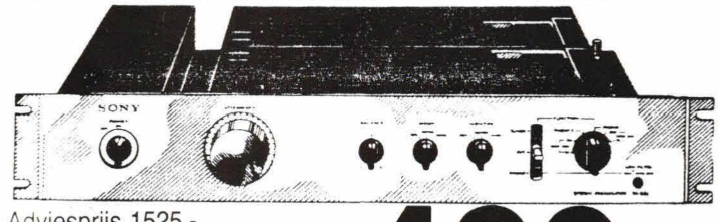
The Professionals In High Fidelity

PERMANENT KWALITEITS-AANBIEDINGEN

Top hifi/video accessoires

bijvoorbeeld de

SONY



TAE 86b VOORVERSTERKER

(Exclusief verkrijgbaar bij Art.)

- Gescheiden linker en rechter versterkers.
- Buitengewoon hoogwaardige componenten.
- Harmonische en Intermodulatie: max. 0.003%.
- 19 Inch breed; 8 cm. hoog; Phono binnen ± 0.2dB.
- MD: 25kΩ; 50kΩen 100kΩ ; MC: 3 en 40Ω.
- Laagfilter 12dB/15Hz; dubbele output:
- Oerdegelijk geconstructueerd; 3 jaar garantie!

Adviesprijs 1525.-

ART—PRIJS 499.-

met 3 jaar garantie ....

Ook leverpaar met diverse eindversterkers, bijvoorbeeld:

- Als set met QUAD 303/2x48 Watt: setprijs 998.-
- Als set met QUAD 405/2x100 Watt: setprijs 1498.-
- Leveringen ook per post of bode onder rembours.

± 70 TOPMERKEN IN 5 SHOWROOMS; DESKUNDIG ADVIES; KOFFIE-LEESHOEK HIFI - DISCOTHEEK - VIDEO AFD
12-60 MND. GARANTIE, EIGEN T.D.; GRATIS BEZORGEN/AANSLUITEN V.A. ƒ 1.000,- ★ ACCESSIORES AFD.; OCCASION AFD. ETC
ART FIDELTY B.V. — AMSTELVEENSEWEG 37-39 (T/O VONDELPARK) — A'dam — TEL.: 020-166467/8 — TRAM 1 OF 6. BUS 1, 9, 11, 19 OF 7.

NIEUW! GRATIS!

DE NIEUWE HEATHKIT 1982 CATALOGUS IS VERSCHENEN!
48 pagina's boordevol met informatie over zelfbouw apparatuur.

Meetinstrumenten, weerstations, autotest-apparatuur en vele andere bouwdozen

Alle modellen die in de Heathkit 1982-catalogus vermeld staan, kunnen in onze showroom bezichtigd worden.



Stuur onderstaande bon naar: Heath/Zenith
Postbus 9300 - 1006 AH Amsterdam

HEATH ZENITH

Pieter Calandlaan 106-110
1068 NP Amsterdam
Tel. 020-101216

Ja, ik wil graag de nieuwste HEATHKIT catalogus ontvangen.

Naam: ______________________
Adres: ______________________
Plaats: ______________________

HET BESTE UIT DATABUS

Een overzicht van de beste en meest gewaardeerde artikelen uit de nummers van Databus jaargang 80/81.

De inhoud van deze Databus-verzameling (ruim 130 pag.) bestaat o.a. uit:

- **programmeren in Pascal en LISP**
- **video-lichtkrant voor de TRS80, tekstverwerker voor de Apple, EPROM-programmer**
- **viditel op microcomputers**
- **testrapporten van 10 personalcomputers**



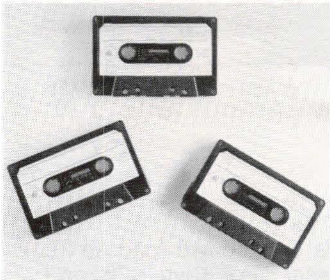
U kunt het boek in uw bezit krijgen door f 25,45 (incl. BTW en verzendkosten) over te maken op girorekeningnummer 861221, t.n.v. Kluwer Technische Tijdschriften – Deventer, o.v.v. Het Beste uit Databus.

Het Beste uit Databus is ook bijzonder geschikt voor hen die overwegen Databus abonnee te worden. Een reductiecoupon voor een abonnement zit in het boek.

In 'Actueel' kan iedere importeur/fabrikant een interessant of nieuw produkt (hoeft niet speciaal op elektronica-gebied) aan de lezer voorstellen. Stuur uw bijdrage aan: KTT, redactie Hob-bit, postbus 23, 7400 GA Deventer. Tevens even de Belgische importeur/vertegenwoordiger vermelden.
België: KTT, redactie Hob-bit, Van Putlei 33, 2000 Antwerpen.
Voor inlichtingen: (05700) 91374.

Cassettes voor computergebruik

Dat kwaliteit niet duur behoeft te zijn, wordt bewezen met de cassettes met korte speelduur, die Copytronics voor (huis)computergebruikers importeert. Het gaat hierbij om C15 cassettes, waarop riant 16K programma's kunnen worden weggeschreven. De cassettehelften zijn met 5 schroefjes aan elkaar gemonteerd en de magnetische laag van de band garandeert een gelijkmatig, hoog uitgangsignaal zonder onderbrekingen (zgn. 'dropouts'). De cassettes zijn voorzien van een transparante aanloopstrook.
Copytronics heeft zelf cassettelabels ontwikkeld. Ze zijn per vel van 6 stuks (voorgestansd en bedrukt) aangemaakt, zodat ze gemakkelijk met de typmachine kunnen worden beschreven. Wanneer deze vellen worden opgeplakt op kettingformulieren, kunnen ze zelfs via de printer worden verwerkt.



Inl.: Copytronics,
Burg. van Suchtelenstraat 46,
7413 XP Deventer,
(05700) 31895.

Multimeter-capaciteitsmeter-bloksignaalgenerator in één tester

Pantec introduceert de opvolger van zijn welbekende digitale multimeter type PAN 2000. De nieuwe PAN 2001 is uitgebreid met een 10 A bereik, een laag weerstandsbereik van 200 Ω, een diodetest mogelijkheid en een bloksignaalgenerator, die via de vijf capaciteitsbereiken kan worden ingesteld van 15 Hz ... 15 kHz.
De ingangsimpedantie van de 3,5 digit LCD-meter bedraagt 10 MΩ, het apparaat kan een audiobandbreedte van 10 Hz ... 30 kHz meten.



M.b.v. de pantec probe TP029 kan de PAN 2001 als temperatuurtester worden gebruikt in het bereik van −50°C ... 150°C.

Inl.: Carlo Gavazzi Praxis BV,
Pantec's division,
Willem Barentszstraat 1,
2315 TZ Leiden,
(071) 141941.

Hoge snelheid C-MOS

Motorola is er als eerste in geslaagd om de gunstige eigenschappen van C-MOS (laag stroomverbruik) en low power Schottky TTL (hoge schakelsnelheid) te combineren. Het resultaat is High Speed C-MOS, met schakelsnelheden tot 30 MHz en een stroomverbruik van 100 μW.

De nieuwe IC's hebben grotere spanningstoleranties, geringere warmte-ontwikkeling en zijn minder gevoelig voor overspraak.

Inl.: Manudax Nederland BV,
Meerstraat 7, postbus 25,
5473 ZG Heeswijk-Dinther,
(04139) 2901.

Hieronder volgen, in aansluiting op het artikel 'Karwei '82' in Hob-bit 4, nog enkele interessante zaken die we tegenkwamen op deze beurs.

Plastic hulpjes

Curver levert al jaren bekende plastic zaken als afwasbakjes e.d., maar voor de hobbyïst is er nu een mooie karweibak die we bij onze bezigheden mee kunnen nemen, volgehangen met gereedschap. Verder heeft men langs de wand aan te brengen rails, waarop rekjes en houders voor gereedschap kunnen worden gehangen, zie afb. 1.

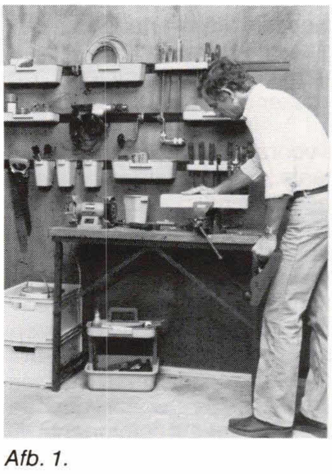
Boormachine hulpjes

De firma Metatools toonde een nieuwigheid voor de boormachine. Het betreft een wagentje (een soort rolschaats) voor de elektrische boormachine. Langs een rechte lat kunnen we hiermee bijv. een sleuf in de muur fresen (zie afb. 2). Heel mooi is de haakse adapter om de boortol dwars in de boorstandaard te monteren, waarbij de booras horizontaal komt te staan, zodat we slijpsteentjes, freesjes, enz. kunnen monteren.
Nog mooier voor dit doel is de spanklem van Wolf, die we op de werkbank klemmen; daarin past een haakse adapter zoals hierboven omschreven. De boormachine-as kan nu alle richtingen op wijzen (afb. 3).

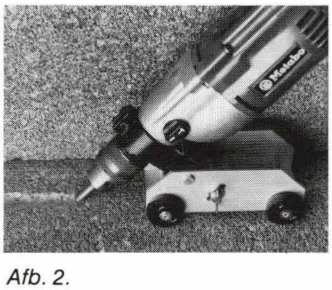
Het kleinere werk

Van mini boor- en freesmachines kunnen we veel plezier hebben. Ze hebben meestal een hoog toerental, zoiets van 20 000 toeren per minuut en zijn o.a. uitstekend geschikt voor het boren van printen en fijn slijpwerk. In deze gevallen komt dat hoge toerental goed van pas. De meeste hebben veel spantangetjes om boortjes van 0,2...3,2 mm te kunnen gebruiken. Er zijn zelfs flexibele assen voor slijpwerk. Minitool heeft een uitgebreide collectie, niet alleen dat boormachientje (afb. 4) maar ook een decoupeer- en cirkelzaagje en een kleine vlakschuurmachine.

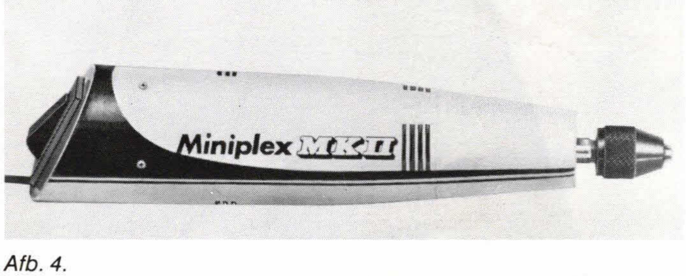
Drs. C.F. Ruyter



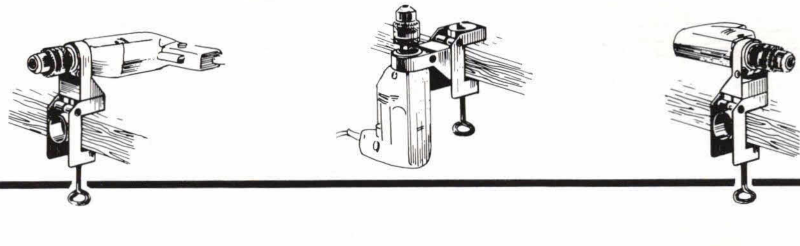
Afb. 1.



Afb. 2.



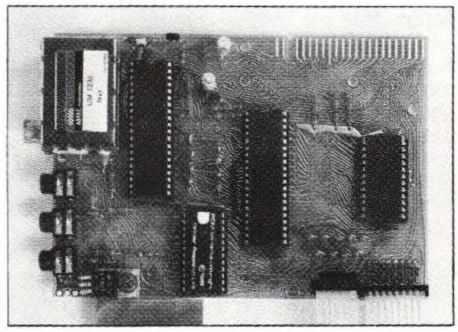
Afb. 4.



Afb. 3.

De ZX-81 nader bekeken

In oktober van het vorig jaar kwam Sinclair's eerste personal computer op de markt, de ZX-80. Aan die introductie waren destijds enorme publiciteitscampagnes vooraf gegaan, waarin de computer werd aangeprezen als de 'krachtigste en goedkoopste microcomputer van dat moment'. Dat eerste was, op z'n zachtst gezegd, sterk overdreven, maar over de prijs van de Sinclair-doos viel niet te twisten, dat was zonder meer een doorbraak in het microcomputergebeuren. Reden voor vele – aankomende – computerfans om een ZX-80 aan te schaffen; er zijn er inmiddels meer dan 100.000 verkocht!
Technisch gezien had de ZX-80 een groot aantal nadelen en tekortkomingen en bleven de verkoopcijfers toch onder de verwachtingen.
Reden voor Sinclair om een nieuw systeem te ontwikkelen en op de markt te brengen, de ZX-81.


Afb. 2. Meer zit er niet in. De Ferranti 8125 vervangt maar liefst 18 IC's van de ZX-80.

De ZX-81 is t.o.v. zijn voorganger inderdaad op een aantal punten aangepast en verbeterd. Dat geldt zeker het grootste tekort van de ZX-80: het niet tegelijk kunnen communiceren met toetsenbord en beeldscherm, waardoor het complete beeld steeds even wegvalt als het toetsenbord wordt bediend.

Ook aan het tweede minpunt, de beperkte BASIC-interpreter van de ZX-80, is tegemoet gekomen. Deze 4 Kbyte BASIC-interpreter is bij de ZX-81 vervangen door een 8 Kbyte versie die vrijwel dezelfde mogelijkheden biedt als de interpreters, die op computers als de Commodore, Apple en TRS-80 aanwezig zijn.

Opbouw
Vrijwel alle verbeteringen van de ZX-81 t.o.v. de 80 komen voor rekening van een speciaal voor Sinclair ontwikkeld IC, de Ferranti 8125. Dit 40-pins IC regelt alle communicatie met de buitenwereld, d.w.z. met het beeldscherm, toetsenbord, de printer en cassetterecorder.

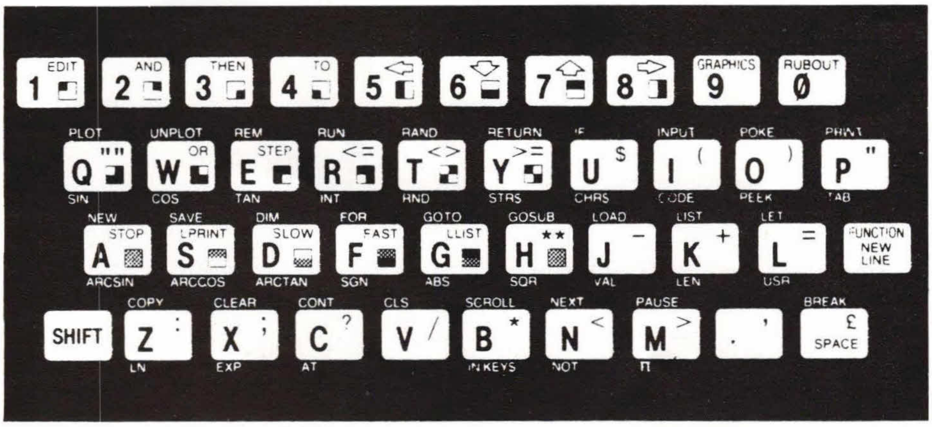
Op de hele print – die 10×14 cm meet – zijn slechts vier IC's aanwezig, inclusief de Ferranti-chip, plus wat weerstanden, condensatoren, een UHF-generator en een spanningsregelaar. Ook die eenvoudige opbouw van de ZX-81 is een gevolg van de Ferranti-chip die maar liefst 18 IC's van de ZX-80 vervangt.



Afb. 1. De nieuwe ZX-81, onder het motto 'Black is beautiful'.

De ZX-81 is opgebouwd rond de Z80A-microprocessor. De 8 Kbyte ROM en 1 Kbyte RAM-chips completeren het IC gebeuren. Op de print is enige ruimte aanwezig voor het aanbrengen van wijzigingen die betrekking hebben op de gebruikte TV-standaard en typen ROM- en RAM-IC's.

Beeldscherm en toetsenbord
Op de ZX-81 kan een normale huiskamer-TV worden aangesloten. Omdat de computer toch niet in staat is om kleur weer te geven voldoet een eenvoudige zwart/wit uitvoering (goedkope portable). Het beeld is ingedeeld in 24 regels van elk 32 tekens, waarbij de onderste twee regels zijn gereserveerd voor meldingen van de computer en speciale stuurcommando's van de gebruiker.
In de 'graphics mode' is de beeldindeling 64×44 punten. De karakterset bestaat uit hoofdletters, cijfers, leestekens en grafische symbolen, die als zwarte tekens op een witte achtergrond verschijnen, of na een commando daarvoor in 'inverse video' (witte tekens, op zwarte achtergrond).
De ZX-81 is voorzien van 'semi-tiptoetsen'; een laagje plastic waarop een toetsenbord is nagetekend, daaronder een laagje aluminiumfolie, een plaatje plastic met gaten op de plaatsen van de 'toetsen' en tenslotte een print die via een lintkabel is verbonden met de computerprint. Een toets indrukken bij de ZX-80/81 komt erop neer dat men op de plaats van het gewenste teken drukt en zo contact maakt tussen het aluminiumfolie en de eronder liggende print. Niet direct het meest comfortabele toetsenbord dat we ons kunnen voorstel-



Afb. 3. Het toetsenbord van de ZX-81 toont tevens de commando's, statements en functies die de computer kent.

len (om het maar voorzichtig uit te drukken), maar goed... het werkt.
Elke toets heeft meerdere functies, soms zelfs vijf, zodat men dus voor het invoeren van een bepaald teken vaak eerst één of zelfs twee andere toetsen moet indrukken.
De indeling en opschriften van het ZX-81 toetsenbord zijn weergegeven in afb. 3.
T.o.v. de ZX-80 is een aantal grafische tekens en wiskundige functies toegevoegd. Het principe is echter gelijk gebleven: één-toets commando's, spaties worden automatisch ingevoerd, goede correctiemogelijkheid m.b.v. cursortoetsen, en het direct na invoeren van een regel controleren op juistheid.
T.o.v. de ZX-80 zijn drie commandotoetsen toegevoegd voor het instellen van een graphic mode, en – voor de BASIC-interpreter – een langzame en een snelle mode. We komen daar later nog op terug.

BASIC
De ZX-81 is voorzien van een 8 Kbyte BASIS-interpreter, die veel overeenkomst vertoont met de versies in vele andere personal computers.
De belangrijkste verschillen en toevoegingen van de ZX-81-interpreter t.o.v. die van de meeste andere microcomputers zijn:

— ZX-81 kent geen READ-, DATA- en RESTORE-statements;
— de mogelijkheid van de ZX-81 om in twee modes te werken, instelbaar met de statements SLOW en FAST.
Het verschil in uitvoeringstijd is ongeveer een factor 4. Let wel, in de FAST-mode heeft de ZX-81 dezelfde problemen met het beeldscherm/toetsenbord als de ZX-80: het wegvallen van het beeld wanneer een toets wordt ingedrukt
— de SCROLL-statement verwijdert de bovenste regel van het scherm, en schuift alle regels één plaats op. De onderste regel wordt blanco. Zonder gebruik van de SCROLL-statement stopt de programma-uitvoering zodra het scherm vol is;
— de PAUSE-statement stopt de programma-uitvoering gedurende een door de gebruiker in te stellen tijd, of totdat een toets wordt ingedrukt;
— de INKEY$-statement onderzoekt of een toets is ingedrukt en, zo ja, welke toets dat is;
— m.b.v. de PLOT- en UNPLOT-statement kunnen de 64×44 beeldpunten worden aangesproken;
— SAVE en LOAD worden gebruikt om een programma naar cassetteband te schrijven, resp. in te lezen. De ZX-81 kent geen VERIFY-statement om het transport naar cassette achteraf te controleren.
— LPRINT en LLIST worden gebruikt om informatie af te drukken op de ZX-81 printer; bovendien is er een COPY-statement waarmee de complete beeldinhoud op de printer kan worden afgedrukt (ook de grafische symbolen);
— m.b.v. de TO-statement kunnen delen van de string (een reeks karakters) worden aangesproken. Bijvoorbeeld: A$=B$ (2 TO 4) maakt A$ gelijk aan het tweede, derde en vierde karakter van B$

De ZX-81 heeft beperkte mogelijkheden om in machinetaal te werken. Z80-machinecodes kunnen m.b.v. POKE-instructies in het geheugen worden gezet, waarna vanuit BASIC het machinetaalprogramma kan worden aangeroepen m.b.v. de USR-statement. Achter deze statement moet dan het startadres van het machinetaalprogramma worden opgegeven.
De nauwkeurigheid waarmee de ZX-81 interpreter getallen verwerkt is die volgens de 'drijvende komma notatie' met 7 cijfers achter de komma. Een hele verbetering t.o.v. de ZX-80, die slechts met hele getallen kon werken, maar tevens de reden waarom de ZX-81 zoveel langzamer is dan zijn voorganger. Voor de opslag van een getal zijn nu nl. niet minder dan 5 bytes nodig; bij de ZX-80 waren dat er slechts twee.
Het getalbereik loopt van + en – 4.294.967.295 tot + en – 4×10^{-39}.

Uitbreidingsmogelijkheden
Voor de communicatie met de buitenwereld beschikt de ZX-81 – net als zijn voorganger – over een cassette-interface, een UHF-interface (kanaal 36) en een printconnector waarop de data-, adres- en besturingsbussen zijn uitgevoerd. Op deze connector kan bijvoorbeeld de bijbehorende Sinclair-printer worden aangesloten, een metaalfolie-uitvoering die, behalve alle alfanumerieke tekens, ook grafische symbolen kan weergeven (afb. 4).

Voor de verbinding tussen computer en cassetterecorder wordt een kabeltje bijgeleverd. De cassetterecorder moet beschikken over een EAR(phone)-uitgang en een MIC(rophone)-ingang. Tikkeltje onlogisch is het feit dat voor de EAR- en MIC-stekers èn voor de voedingssteker, dezelfde typen zijn gebruikt. De bij de ZX-81 geleverde documentatie vermeldt echter dat verwisselen geen kwaad kan; we hebben het maar niet geprobeerd...
Speciaal voor de ZX-81 levert Sinclair een 16 Kbyte RAM-uitbreiding (prijs: *f* 295,–, incl. BTW), die – alweer – moet worden aangesloten op de printconnector aan de achterzijde. Hoewel de connectoren van ZX-81 en -80 gelijk zijn, past deze RAM-uitbreiding niet op de ZX-80 omdat daar de kast in de weg zit. Hetzelfde geldt voor de Sinclair-printer, die kan ook niet op de ZX-80 worden aangesloten, niet vanwege de kast, maar vanwege de BASIC-ROM die bij de ZX-80 niet over de nodige printerroutines beschikt.
Programma's voor de ZX-81 zijn alleen dan uitwisselbaar met die voor de ZX-80 wanneer deze laatste is uitgerust met de 8 Kbyte ROM van de 81. Het uitwisselen van software tussen een standaard ZX-80 (met 4 Kbyte ROM dus) en de ZX-81 is zonder meer uit den boze.

Conclusie
De ZX-81 is t.o.v. zijn voorganger, de ZX-80, op een aantal punten verbeterd: het beeldscherm gedraagt zich – tenminste in de SLOW-mode – zoals dat een computer betaamt, terwijl ook de BASIC-interpreter acceptabele vormen heeft aangenomen.
Het onprettige toetsenbord is (helaas) gebleven...
De prijs van de ZX-81 is *f* 595,– (incl. BTW) en dat is enigszins opmerkelijk als we even naar de prijs in Engeland kijken, waar de ZX-81 wordt gefabriceerd. Daar kost de ZX-81, omgerekend, *f* 315,– en is daarmee goedkoper dan de ZX-80. Logisch natuurlijk als we naar de opbouw kijken.
Maar goed, de ZX-81 is een leuke computer voor een prijs die ver onder die van de tot nu toe op de markt zijnde systemen

ligt. Bovendien is er voor de Sinclair-computer enorm veel software op de markt, voornamelijk afkomstig uit Engeland waar al diverse ZX-81 gebruikersclubs bestaan.

Bedenk echter wel, dat de ZX-81 in de standaarduitvoering – met 1 Kbyte RAM dus – slechts geschikt is voor de allereenvoudigste toepassingen; de allersimpelste spelletjes dus. In die 1 Kbyte RAM passen namelijk niet meer dan zo'n 60 BASIC-regels. Wil men de computer voor wat serieuzere toepassingen gebruiken, dan zal de 16 Kbyte RAM-uitbreiding, de printer en een cassetterecorder (die u eigenlijk niet kunt missen) aangeschaft moeten worden. De prijs van een compleet systeem komt dan wel boven de ƒ 1500,–!

Hans van Prooijen



Afb. 4.

Importeur van de ZX-81 is Compac, Plaats 25, 2513 AD Den Haag (070) 645950.
Bovendien is de computer onder de naam 'Beocomp' te koop bij alle dealers van Bang & Olufsen apparatuur.

Optische/Akoestische vloeistofbewaker

Het kan erg vervelend zijn als onderweg, tijdens vies weer, moet worden geconstateerd dat de ruitensproeier van de auto niet meer werkt, omdat het reservoir leeg is. Om deze ellende te voorkomen, kan de hier beschreven vloeistofbewaker worden toegepast.

De vloeistofbewaker maakt het mogelijk, om een bepaald niveau in het ruitensproeierreservoir 'in de gaten te houden'. Komt de vloeistof onder dit niveau, dan zal alarm worden gegeven in de vorm van een knipperend lampje (optisch) of een intermitterende zoemer (akoestisch).
Behalve in de auto kan dit apparaat natuurlijk ook elders zijn diensten bewijzen. Zo kan de schakeling bijv. worden gebruikt in de badkamer of bij de wasautomaat. In dat geval kan de vloeistofbewaker alarm geven als er water op de vloer terecht komt. Ook kan de vloeistofbewaker worden gebruikt als 'regenalarm'. Door de universele opbouw is het aantal



toepassingsmogelijkheden groot.
In fig. 1 zien we een blokschema van de schakeling. De sensor, die het vloeistofniveau decteert, wordt op een comparator aangesloten. De sensor bestaat uit twee ten opzichte van elkaar geïsoleerde punten. Als deze punten zich in een vloeistof bevinden, dan zal de weerstand tussen deze punten lager zijn, dan wanneer de punten zich niet in de vloeistof bevinden, omdat in dat geval de weerstand oneindig hoog is.

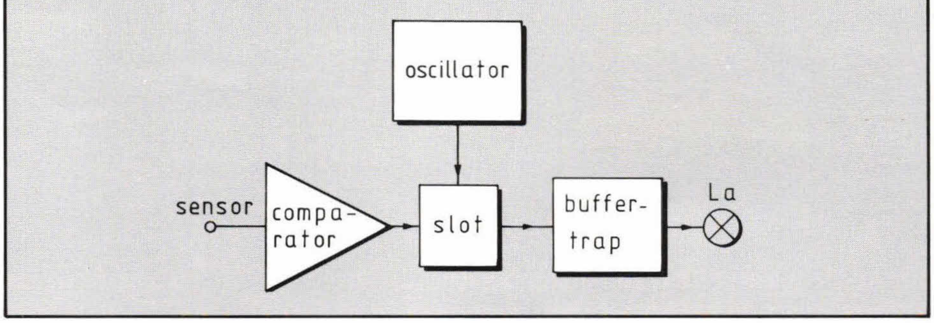


Fig. 1. De vloeistofniveaubewaker bestaat uit een comparator, een elektronisch 'slot', een oscillator en een buffertrap.

Dit verschil in weerstand wordt in de comparator omgezet in een schakelende spanning. De uitgang van de comparator stuurt een 'slot'. Dit slot is aangesloten op een oscillator. Afhankelijk van de uitgang van de comparator zal dit 'slot' zijn geopend of gesloten, waardoor het oscillatorsignaal al dan niet op de buffertrap terecht zal komen. De buffertrap stuurt de lamp La (of eventueel een zoemer). Deze zal in het ritme van de osillator worden aangestuurd.
De oscillator zorgt voor een verhoogde attentiewaarde, omdat een knipperende lamp nu eenmaal beter opvalt dan een niet-knipperende lamp.

Figuur 2 toont de comparator. Er is gebruik gemaakt van een OpAmp met hoge ingangsweerstand. De comparator heeft twee ingangen. De niet-inverterende ingang ligt op het halve voedingspanningsniveau. De inverterende ingang ligt via weerstand R1 aan de voedingspanning en gaat tevens naar sensorpunt X. Het andere sensorpunt (Y) ligt aan de massa. We gaan in deze schakeling uit van een auto-accu, die met de min op massa is aangesloten.
Als de sensorpunten X en Y in de ruitensproeiervloeistof zijn aangebracht, zal de weerstand tussen de sensorpunten laag zijn t.o.v. de vaste weerstand R1, zodat aansluitpin 2 van de OpAmp onder het halve voedingspanningsniveau ligt. In dat geval overheerst de niet-inverterende ingang (pin 3) en zal de uitgang van de comparator sterk positief zijn. Het slot zal nu het oscillatorsignaal niet doorlaten, waardoor de lamp of de zoemer niet wordt aangestuurd.

Zakt nu de vloeistof onder de sensorpunten X en Y, dan zal de weerstand tussen de punten X en Y erg hoog – en zeker hoger dan de vaste weerstandswaarde van R1 – zijn. In dat geval zal de inverterende ingang van de OpAmp overheersen, waardoor de uitgang een nulniveau zal voeren. Het slot zal nu het oscillatorsignaal doorlaten waardoor de schakeling alarm zal slaan.

Slot
De opbouw van het slot zien we in fig. 3. De werking is eenvoudig; het slot bestaat uit slechts een transistor en twee weerstanden. Punt A is verbonden met de uitgang van de comparator. Als op punt A een positieve spanning komt te staan, zal via R9 transistor T3 in verzadiging worden gestuurd en wordt het oscillatorsignaal, dat via weerstand R8 aan het slot wordt toegevoerd, 'kortgesloten' naar massa. In dat geval is de uitgang van het slot 0 V, waardoor de buffertrap niet zal worden aangestuurd. Wordt het stuursignaal op punt A nul, dan zal transistor T3 niet meer worden aangestuurd op de basis, waardoor T3 spert. Het oscillatorsignaal zal nu via weerstand R8 worden doorgegeven naar de uitgang.
We maken hier dus gebruik van een kortsluitprincipe om het signaal al dan niet door te laten.

Oscillator
De oscillator is opgebouwd met een eenvoudige astabiele multivibrator (afgekort tot AMV), zie fig. 4. De AMV bevat twee transistoren, die om de beurt zullen geleiden of sperren. Daardoor zal het signaal, dat van de collector van één van beide transistoren kan worden afgenomen, blokgolfvormig zijn.
De schakeling is erg eenvoudig en is relatief storingsongevoelig.
De knipperfrequentie van de lamp wordt bepaald door de waarde van de condensatoren C2 en C3 en de weerstandswaarden van R5 en R6. Grotere waarden voor deze weerstanden of condensatoren geven een lagere frequentie, waardoor de lamp of de zoemer met grotere tussenpozen wordt in- en uitgeschakeld.
Door asymmetrische dimensionering van deze componenten kan een assymmetrisch knippereffect worden verkregen.

De complete vloeistofbewaker
Figuur 5 geeft het complete schema van de vloeistofbewaker. IC1 is weer de comparator. Voor de OpAmp is het type NE 535N van Signetics gebruikt, omdat dit IC een hoge ingangsweerstand heeft en stabieler is dan de veel gebruikte µA 741 OpAmp.

Fig. 2. De comparator is opgebouwd met een OpAmp.

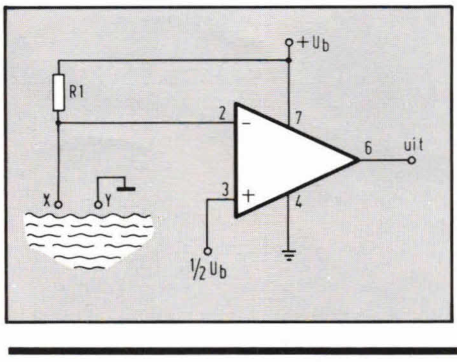


Fig. 3. De werking van het 'slot' is eenvoudig te begrijpen.

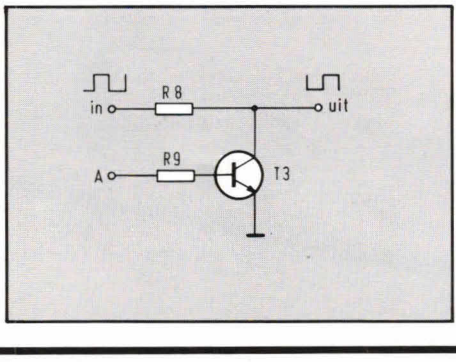
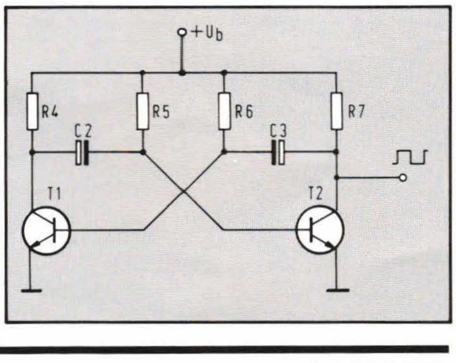


Fig. 4. De oscillator wordt gevormd door een astabiele multivibrator.



De sensor bestaat eenvoudig uit twee metalen punten of strips. De draden naar de sensor hoeven in de meeste gevallen niet te zijn afgeschermd, hiervoor kan gewoon tweelingsnoer worden gebruikt.
Eventuele stoorsignalen worden in de comparator onderdrukt door C1, die de frequentieband aan de bovenzijde beperkt.
De niet-inverterende ingang van de OpAmp is met R2 en R3 op het halve voedingspanningsniveau ingesteld.
Omdat de uitgang van de OpAmp bij laag niveau een geringe restspanning voert, is zenerdiode D1 aangebracht in de stuurleiding van het slot. Een laag niveau op de uitgang van de comparator zal er voor zorgen dat T3 spert, zodat het oscillatorsignaal van de AMV de buffertrap kan bereiken. Via R8 zal T4 worden aangestuurd en in datzelfde ritme gaat de lamp of zoemer knipperen.
In het andere geval (als de uitgang van de OpAmp hoog is), zal transistor T3 in geleiding worden gestuurd waardoor de de lamp (of de zoemer) niet in werking zal treden.
La mag een maximale stroom van 100 mA trekken.

Print

Voor de schakeling is een printje ontworpen, waarvan fig. 6 de lay-out geeft. De componenten moeten hierop worden aangebracht zoals fig. 7 toont.
IC1 kan het beste op een voetje worden geplaatst om eventuele service te vereenvoudigen.
Bij gebruik in de auto kan het printje in een klein, kunststof kastje worden geplaatst, dat niet te dicht bij warmte-afstralende onderdelen moet worden geplaatst.
De schakeling heeft 6 aansluitpunten. De twee sensoraansluitingen zijn natuurlijk bipolair (verwisselbaar).
De voedingspanning kan het beste van het contactslot worden afgenomen, waardoor de schakeling wordt ingeschakeld op het moment dat de contactsleutel wordt omgedraaid.
Op de aansluitingen La kan zowel een gloeilamp als een 12 V zoemer worden aangesloten, waarbij er op moet worden gelet dat de zoemer bipolair is en met de plus (meestal de rode draad) moet worden aangesloten op aansluitpunt La die op de print met de plus is verbonden.

De schakeling kan eventueel ook werken met andere voedingspanningen, maar dan moeten de lampspanning en de werkspanning van de elco's hierop worden aangepast. De maximale spanning is ca. 30 V. Bij voedingspanningen onder 10 V moet weerstand R8 evenredig worden verkleind om toch een behoorlijke stuurstroom te krijgen. Uiteraard moet ook dan de lamp (of de zoemer) worden aangepast.

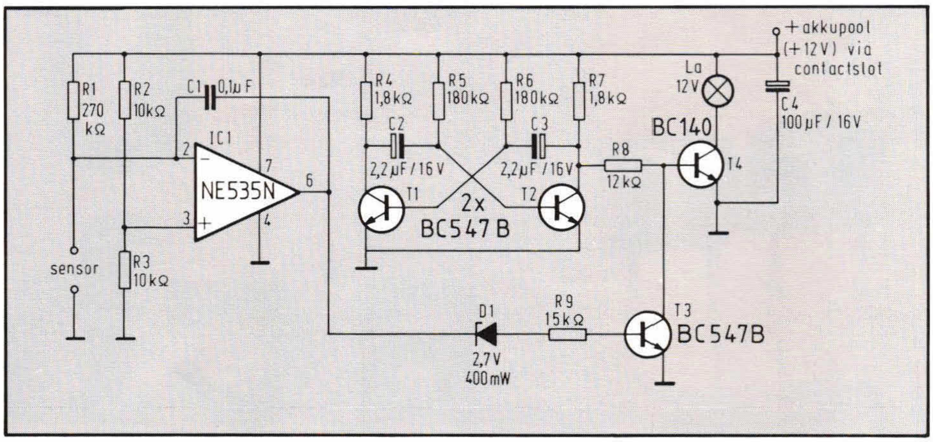


Fig. 5. Het complete schema van de vloeistofniveaubewaker.

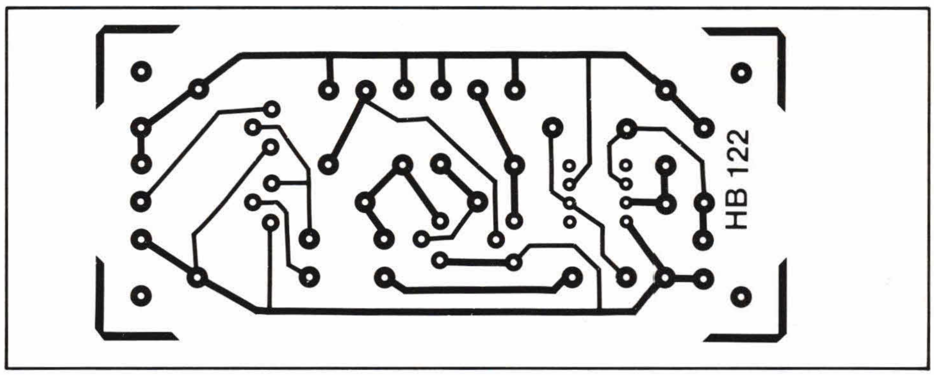


Fig. 6. Lay-out van de print op ware grootte, u kijkt op de koperzijde.

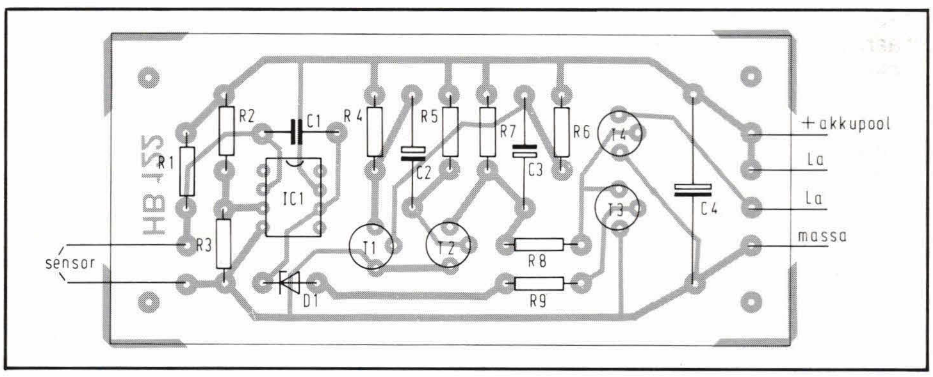


Fig. 7. De componentenopstelling en het aansluitschema van de print.

Componentenlijst:

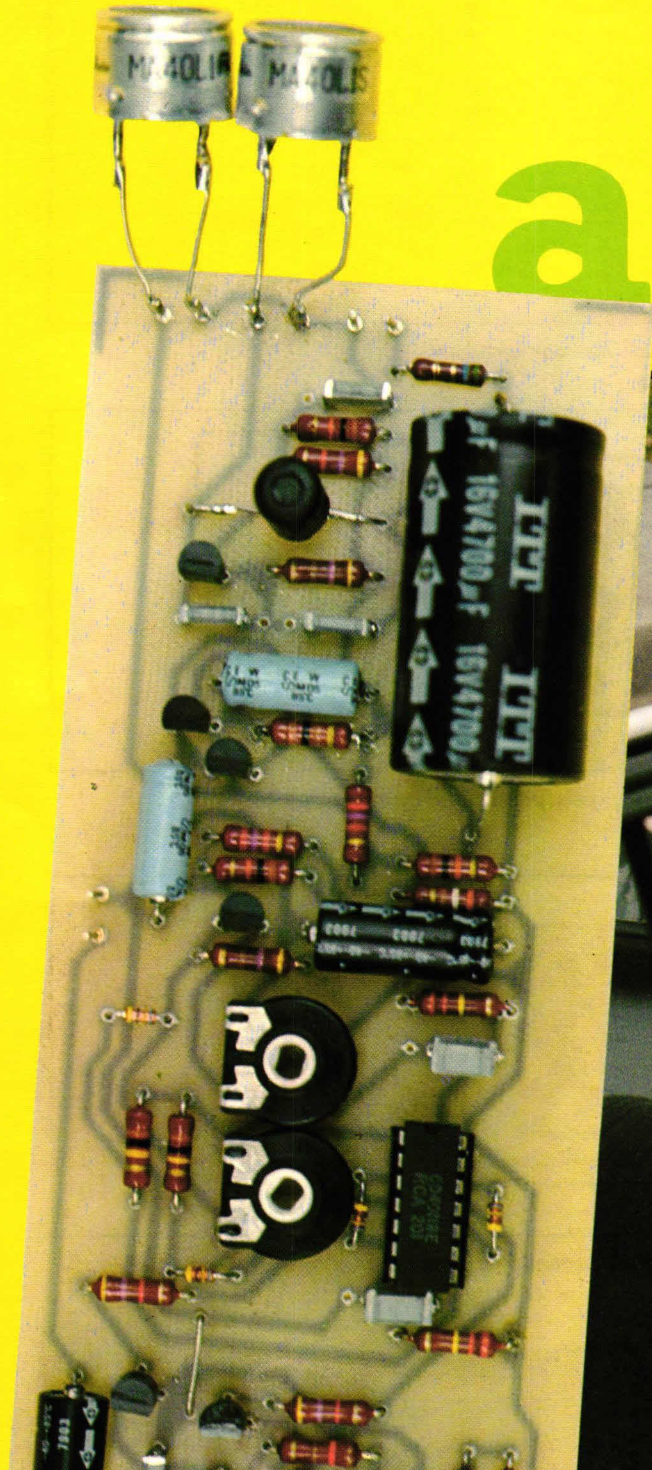
weerstanden:
R1 = 270 kΩ
R2, R3 = 10 kΩ
R4, R7 = 1,8 kΩ
R5, R6 = 180 kΩ
R8 = 12 kΩ
R9 = 15 kΩ

condensatoren:
C1 = 0,1 μF
C2, C3 = 2,2 μF/ 16 V axiaal
C4 = 100 μF/ 16 V axiaal

halfgeleiders
IC1 = NE 535 (Philips/Signetics)
T1, T2, T3 = BC 547B of equivalent
T4 = BC 140/10 of BC 140/16
D1 = 2,7 V/400 mW of 250 mW

overige onderdelen:
1 print HB 122
6 printpennen 1mm rond
1 IC-voetje 8 pins dual in line

Ultras achteru





sone
itrijhulp



Heeft u uw auto ook wel eens tussen twee andere 'ingeblikt' teruggevonden?

Blijkbaar dachten de bestuurders van die twee auto's dat u uw wielen alle vier onder een rechte hoek kon draaien en zodoende zijdelings wegrijden... Prettig kun je zulke voorvallen niet noemen, behalve dan voor de kwajongens aan de overkant van de straat die grijnzend jouw worsteling met het stuurwiel gadeslaan en hoopvol wachten op gerinkel van glas of geknars van autoblik.

Hoe en waar

Uitgaande van de veronderstelling dat een wagen steeds moet worden geparkeerd langs de kant van de weg en in de rijrichting van de naastliggende wegstrook, is er zowel bij achterwaarts inrijden van de parkeerstrook als bij het wegrijden ervan één zeer zwak uitsteeksel aan de wagen waarmee de meeste deuken worden veroorzaakt: de linkerhoek van de achterbumper.

Op deze plaats zouden we een apparaatje moeten kunnen plaatsen dat erover waakt of we de voorwerpen achter onze wagen niet te dicht naderen. Aangezien we daarvoor geen voelelementen kunnen gebruiken omdat die de achterliggende wagen zouden beschadigen of net naast de wagen zouden voelen moeten we gebruik maken van een soort radarsysteem. De sensorgolven van dit systeem kunnen hoogfrequent radiogolven, licht, of ultrasone geluiden zijn. Van deze drie mogelijkheden is licht de minst bruikbare, want niet iedereen wenst zijn wagen met weerkaatsende verf te beschilderen...

Er is gekozen voor een ultrasoon systeem, dat goed werkt, niet duur is en waarvoor je de onderdelen overal kunt vinden.

Hoe werkt het?

Het ultrasone systeem bestaat uit een ultrasone zender en een ultrasone ontvan-

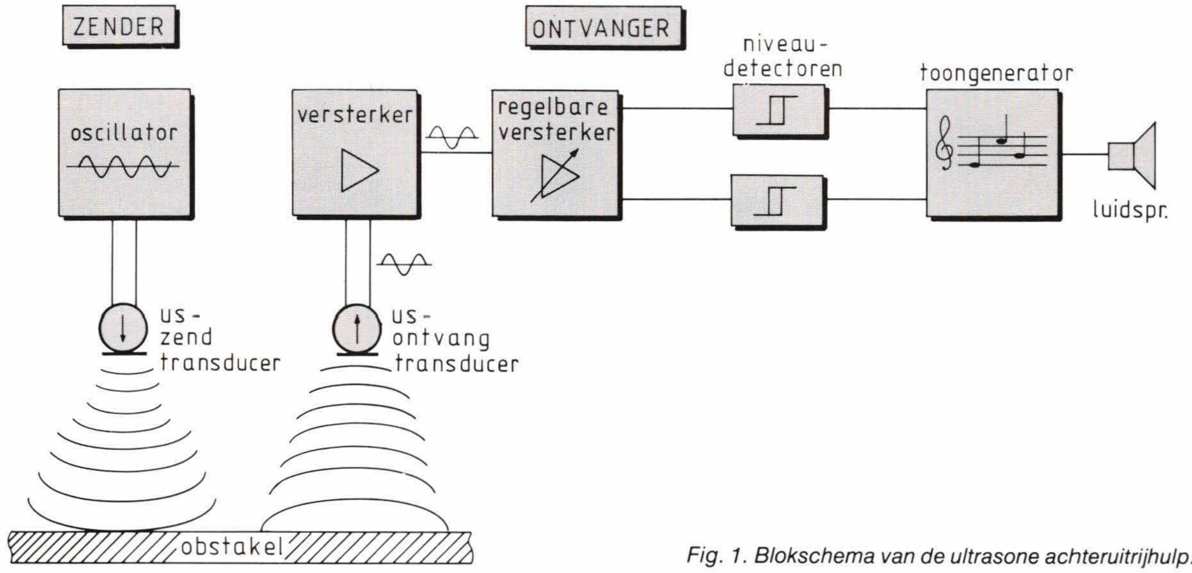


Fig. 1. Blokschema van de ultrasone achteruitrijhulp.

ger. Figuur 1 geeft hiervan een blokschema. De zender is opgebouwd uit een oscillator die de energie levert om een ultrasone zendtransducer te sturen. Deze zendtransducer wekt geluidsgolven op die boven de menselijke gehoorgrens liggen. De geluidsgolven worden uitgezonden in een richting die wordt bepaald door de montage van de zendtransducer. Wanneer deze geluidsgolven door een obstakel worden gereflecteerd, dan vangt de ontvangtransducer ze op. De signalen worden dan versterkt en naar twee niveaudetectoren gestuurd.
Indien het obstakel de naast elkaar opgestelde zend- en ontvangtransducer dicht genoeg nadert zal het teruggekaatste signaal groter worden en zullen de niveaudetectoren actief worden. Ze laten dan een toongenerator werken die van toon verandert als het obstakel nog dichterbij komt.
In het hier beschreven ontwerp kunnen we de niveau-detectoren zelf instellen en daardoor de afstanden kiezen waarop een voorwerp zich moet bevinden om de toongenerator te activeren en van toon te laten veranderen.

Even bestuderen: de ultrasone transducer
Een ultrasone (US) transducer bestaat uit een metalen huisje dat een keramisch schijfje bevat. Dit schijfje heeft, net als een kristal, een resonantiefrequentie waarop het begint te trillen. Deze resonantiefrequentie is afhankelijk van het type transducer en ligt meestal in de buurt van 40 kHz. Alleen bij deze frequentie neemt de transducer energie op die hij wegstraalt in de vorm van geluidsgolven. Op andere frequenties gedraagt de US-transducer zich als een zeer hoge impedantie. Deze selectiviteit maakt het mogelijk om zonder bijkomende filters toch een selectief zend- en ontvangsysteem te maken, en daar hebben we bij het ontwerpen natuurlijk dankbaar gebruik van gemaakt.
Principieel zijn de transducers voor zend- en ontvangdoeleinden hetzelfde qua bouw, maar de zendtransducer kan beter de grotere vermogens van de zendoscillator verwerken. Indien we echter alleen over twee US transducers van hetzelfde type kunnen beschikken is dit voor dit ontwerp geen bezwaar.

Gebruikte typen
Omdat de US transducers veel gebruikt worden in draadloze afstandbedieningen voor TV zijn er nogal wat merken en typen op de markt. Sommige daarvan zijn helemaal niet geschikt om hier gebruikt te worden. Indien je een US-transducerstel aanschaft, vraag dan naar een type met een resonantiefrequentie van ca. 41 kHz. De alomverspreide US-transducers van Murata zijn uitermate geschikt. In de proefopstelling van dit ontwerp werden gebruikt:
Murata MA4OL1S als zender en
Murata MA4OL1R als ontvanger.

US-zender
De zender bestaat uit een oscillator die een US-zendtransducer stuurt. Vanwege de resonantie-eigenschappen van de transducer moet de frequentie van de oscillator zeer nauwkeurig en stabiel zijn. Het enige type dat aan deze eisen tegemoet komt is een oscillator waarvan de frequentie wordt bepaald door een spoel en een condensator. Om het aantal spoelen beperkt te houden tot een minimaal aantal – één –, kozen we een 'Colpitts oscillator', of anders gezegd: een capacitieve driepuntsoscillator. Figuur 2 toont het schema van zo'n oscillator.

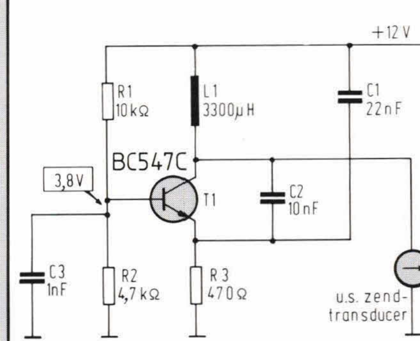


Fig. 2. De oscillator werkt volgens het LC-principe.

Wanneer we de transistorparameters volledig verwaarlozen dan kunnen we de oscillatorfrequentie benaderend berekenen met de formule:

$$R = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

C is hierbij de serieschakeling van C1 en C2.
In de praktijk is deze formule niet erg bruikbaar. Voor de aangegeven waarden uit fig. 2 is de oscillatorfrequentie 41,9 kHz wanneer de oscillator belast is met de zendtransducer.
Als transistor is géén speciale HF- of schakeltransistor gekozen. Dit is onnodig

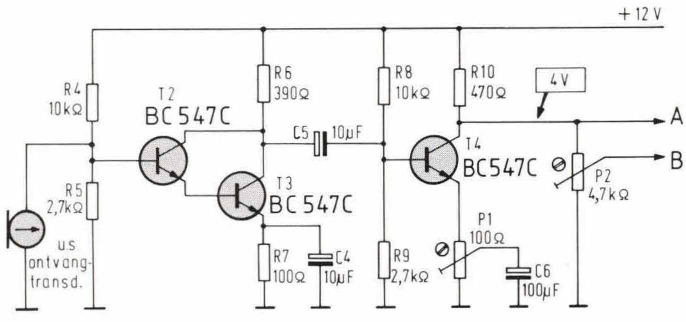


Fig. 3. De ontvanger van de schakeling. De eerste trap bevat twee transistoren, die samen een darlingtonschakeling vormen. Van de tweede trap is de versterking regelbaar met P1. Hiermee is de gevoeligheid van de schakeling in te stellen.

versterking is het signaal op de collector van de darlington tot ca. 0,5 volt versterkt. De koppelcondensator C5 voert het signaal naar een volgende trap met T4. Deze trap is vrijwel identiek aan de voorgaande, maar de ontkoppeling van de emitterweerstand P1 is regelbaar, waardoor ook de versterking instelbaar is.
De collectorweerstand van T4 is erg belangrijk. De waarde daarvan is bepalend voor het DC-spanningsniveau dat naar de niveaudetectoren wordt gevoerd, en dat als offsetspanning dient voor de versterkte US-signalen. De DC-spanning moet ongeveer 4 volt bedragen.
Vanuit de collector van T4 wordt het signaal toegevoerd naar de eerste niveaudetector en naar een trim-potentiometer, P2. Op de loper daarvan is de tweede niveau-

bij een werkfrequentie van ca. 40 kHz. Aan de fasevoorwaarde voor oscillatie wordt voldaan door het samenspel van L1, C1 en C2. Deze fasevoorwaarde eist dat er een fasedraaiing van 360° moet zijn tussen in- en uitgang van de oscillator. Een eerste fasedraaiing van 180° verkrijgen we door normale transistorwerking, emitter en collector zijn reeds 180° t.o.v. elkaar verschoven. Condensator C2 stuurt hier de 180° gedraaide signalen terug naar de emitter waardoor op de oscillatorfrequentie een fasedraaiing van 360° ontstaat.
Merk op dat de US zendtransducer rechtstreeks zonder koppelcondensator op de collector van T1 is aangesloten. Dit is toegelaten omdat de US transducer geen gelijkstroom doorlaat zodat de gelijkstroominstelling niet in het gedrang komt.
Alhoewel geheel met de auto-accu van 12 volt werdt gevoed komt er toch een wisselspanning van ca. 25 volt (piekwaarde) over de zendtransducer te staan. Dit heuglijke feit hebben we te danken aan opslingeringsverschijnselen in de LC-kring.
We kunnen nog vermelden dat L1 niet zelf gewikkeld hoeft te worden. In de handel zijn HF-smoorspoeltjes verkrijgbaar ter grootte van een ½ watt weerstand waarvan de kleurcode in µH (microhenry) is aangegeven. Deze spoeltjes kosten slechts enkele guldens.

De US-ontvanger

Figuur 3 geeft het schema van de US-ontvanger weer. De ontvangen signaaltjes hebben een grootte van slechts enkele millivolt. Deze signaaltjes worden, weer zonder koppelcondensator, aan de basis van een darlington schakeling gelegd. Deze darlington bestaat uit twee gewone transistoren, wat een erg prijsvriendelijke oplossing is. De ruststroom door de collector bedraagt ca. 14 mA. De emitterweerstand is door een elco van 10 µF ontkoppeld zodat een maximale spanningsversterking is gewaarborgd. Na de

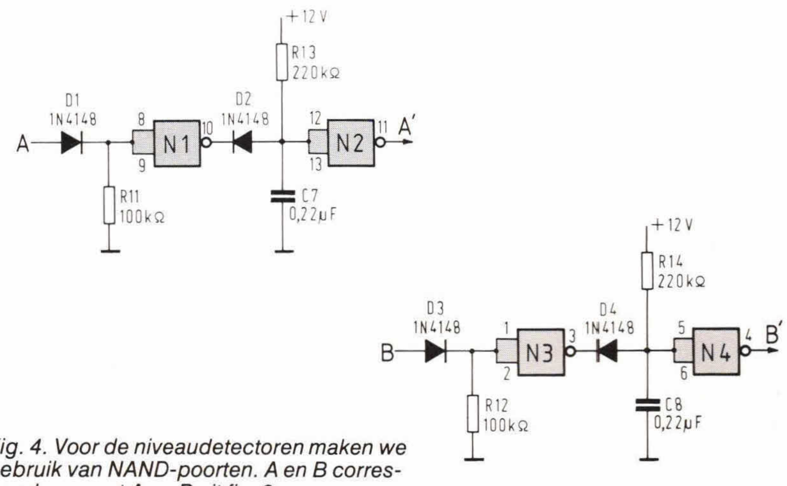


Fig. 4. Voor de niveaudetectoren maken we gebruik van NAND-poorten. A en B corresponderen met A en B uit fig. 3.

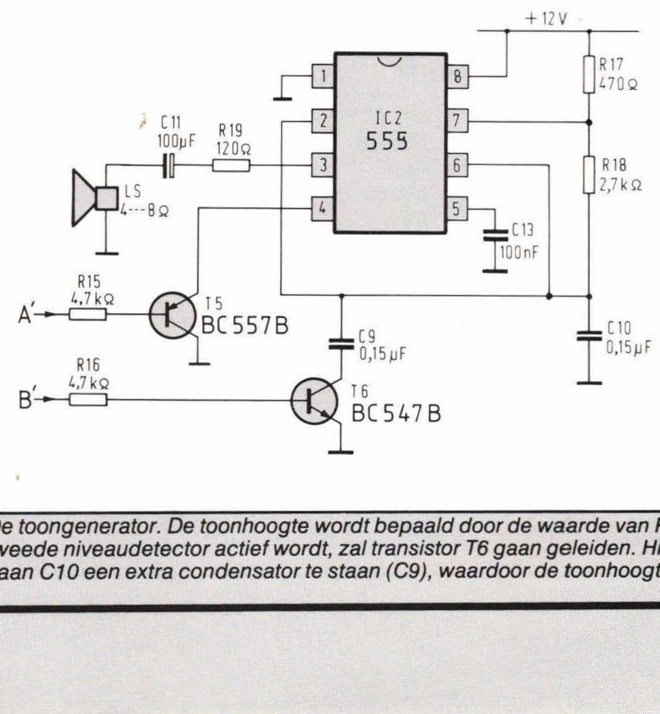


Fig. 5. De toongenerator. De toonhoogte wordt bepaald door de waarde van R17, R18 en C10. Als de tweede niveaudetector actief wordt, zal transistor T6 gaan geleiden. Hierdoor komt parallel aan C10 een extra condensator te staan (C9), waardoor de toonhoogte zal veranderen.

detector bevestigd, die dus steeds een lagere spanning krijgt dan de eerste. Door P2 te verdraaien wordt het niveau bepaald waarbij de tweede niveaudetector actief wordt. De stand van P1 bepaalt de algemene gevoeligheid van de schakeling, dus de afstand tot waar het obstakel moet worden genaderd vóór de toongenerator wordt gestart.

Niveaudetectoren

Figuur 4 geeft het schema van de niveaudetectoren. Elke niveaudetector is opgebouwd uit twee CMOS NAND poorten, die zitten in een 4011 IC. Via D1 ontvangt de eerste niveaudetector een DC-signaal met daarop gesuperponeerd het versterkte US-signaal. R1 heeft als doel bij afwezigheid van signaal de NAND-ingang stabiel met de nul te verbinden zodat de uitgang steeds hoog is. Wanneer de toppen van het US-signaal hoger zijn dan de drempel waarop de NAND poort omslaat, zal de uitgang van deze poort laag worden. Via D2 wordt de ingang van de tweede NAND poort dan eveneens omlaag getrokken en de uitgang daarvan wordt hoog. R13 en C7 vormen een pulsverlengend systeem dat de ingang van de tweede NAND poort een poosje laag houdt als de uitgang van de eerste NAND poort even laag wordt. Dit RC netwerkje overbrugt als het ware de tijd tussen de opeenvolgende US-signaaltoppen, die de eerste NAND telkens laten omslaan, en vormen dit pulserend signaal om tot een stabiel ingangsignaal voor de tweede NAND. De uitgang van de tweede NAND is dan continu hoog zolang de US-signalen de eerste NAND triggeren, en wordt laag als dit niet meer het geval is.
De werking van de tweede niveaudetector, opgebouwd uit N3, N4, D3, D4, R12, R14 en C8 is identiek aan de eerste.

Toongenerator

De toongenerator is opgebouwd rond het overbekende timer IC 555, die als astabiele multivibrator is geschakeld (fig. 5). R17, R18 en C10 bepalen de frequentie. Een koppelcondensator C11 en een voorschakelweerstand van 120Ω verbinden de timeruitgang met een luidsprekertje van 4Ω of 8Ω.

De toongenerator wordt pas actief als de eerste niveaudetector via R15 de basis van T5 stuurt die op zijn beurt de juiste pin van het timer IC met de nul verbindt.
De frequentie van de toongenerator wordt lager op het moment dat de tweede niveaudetector via R16 de basis van T6 stuurt. Deze transistor verbindt C9 met de nul, en deze condensator is mede bepalend voor de frequentie van de toongenerator.

Voeding

De voeding van de schakeling kan het beste worden afgetakt van de achteruitrijlichten van de auto. Deze branden als de versnelling in achteruit is geschakeld, en alleen dán moet de achteruitrijhulp werken. R20 en C12 ontstoren in fig. 6 de accuspanning en maken deze geschikt voor consumptie door onze schakeling.

Montage

Het printje kan het beste in de kofferruimte worden gemonteerd. De positieve voedingsaansluiting bevestig je aan één van de achteruitrijlichten. Er moet dan wel een draad tot aan het dashbord worden gelegd waaraan een luidsprekertje wordt verbonden.
De transducers moeten we, elk apart, met een coax kabel naar buiten brengen tot buiten de wagen. Verbind de afscherming van de coax met de afscherming van de transducers.
Beide transducers kun je het beste ca. 5 cm van elkaar monteren en zodanig dat ze 'uitzicht' hebben op de vrije ruimte achter de wagen. De hoogte kan het best experimenteel worden vastgesteld.
Een koker rond elke transducer is gewenst om beschutting tegen regen te bieden. De grootte en de vorm daarvan wordt opengelaten voor de vindingrijkheid van de lezer.

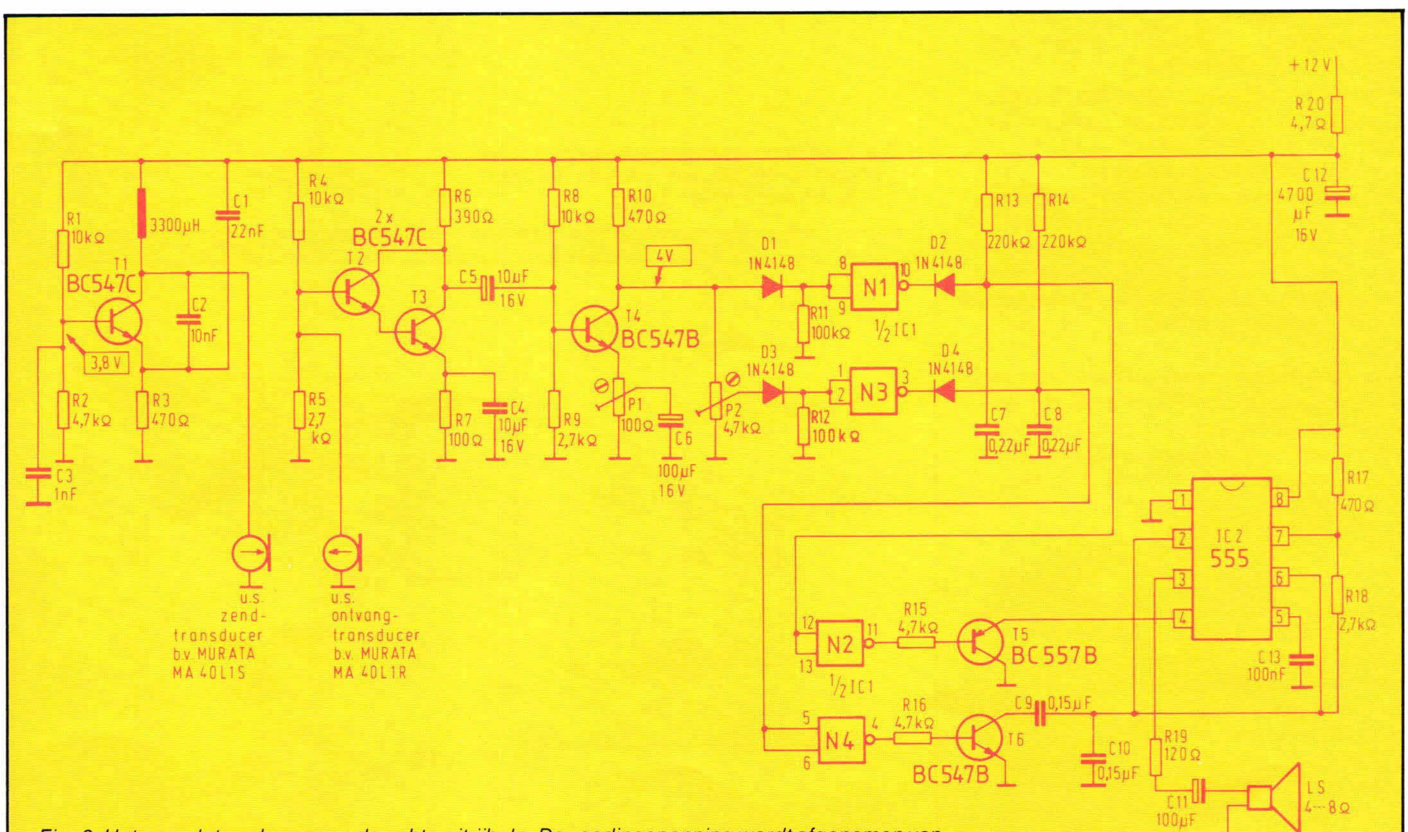
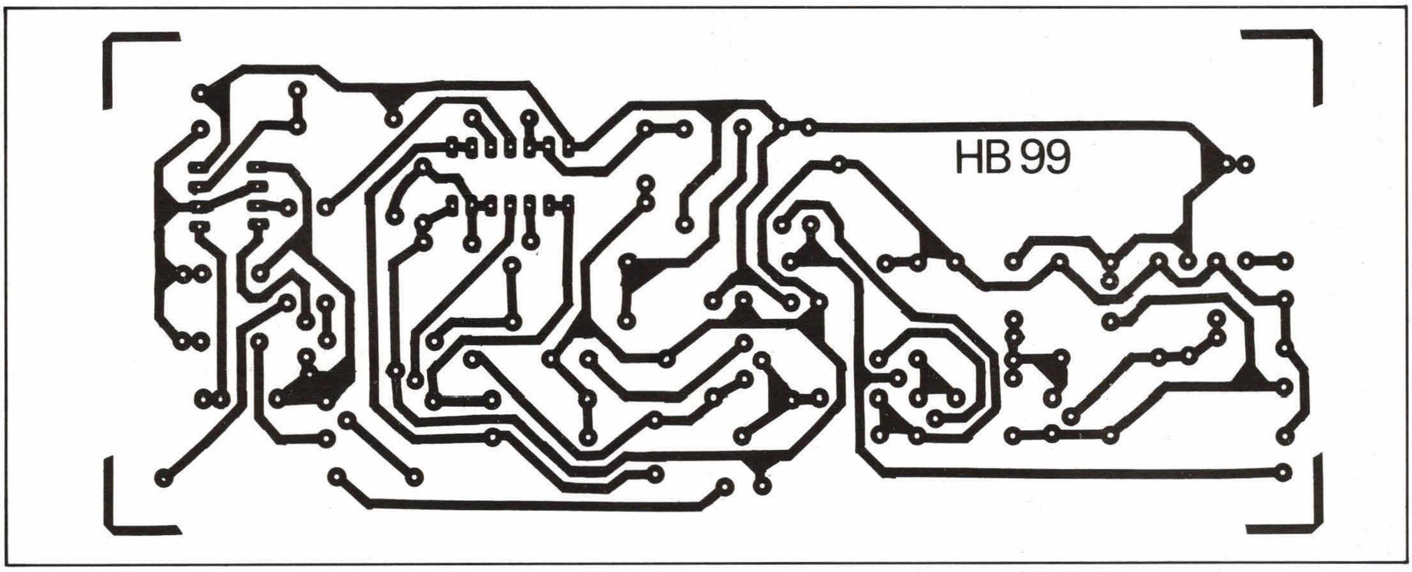
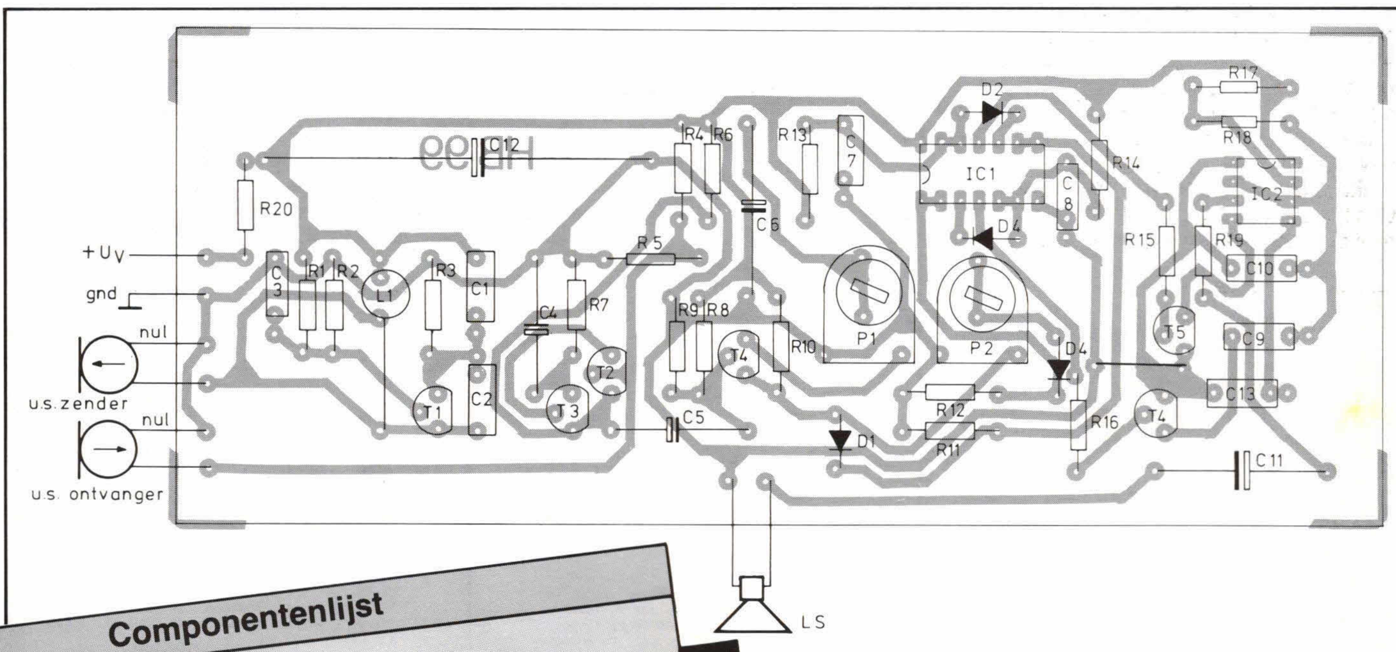


Fig. 6. Het complete schema van de achteruitrijhulp. De voedingsspanning wordt afgenomen van het knooppunt van R20 en C12, waardoor een effectieve storingsonderdrukking is verkregen. De afzonderlijke deelschema's zijn duidelijk herkenbaar.





Componentenlijst

weerstanden:
R1, R4, R8=10 kΩ
R2, R15, R16=4,7 kΩ
R3, R10, R17=470Ω
R5, R9, R18=2,7 kΩ
R6=390Ω
R7=100Ω
R11, R12=100 kΩ
R13, R14=220 kΩ
R19=120Ω
R22=4,7Ω/½ W
P1=instelpotmeter, 100Ω, steek tussen vaste poten 10 mm
P2=instelpotmeter, 4,7 kΩ, steek tussen vaste poten 10 mm

condensatoren:
C1=22 nF
C2=10 nF
C3=1 nF
C4, C5=10 μF, elco, 16V/axiaal
C6, C11=100 μF, elco, 16V/axiaal
C7, C8=0,22 μF
C9, C10=0,15 μF
C12=4700 μF, elco, 16V/axiaal
C13=100 nF

halfgeleiders:
T1 ... T4, T6=BC 547C
T5=BC 557C
D1 ... D4=1N4148 of 1N914
IC 1=4011 CMOS
IC 2=NE 555, dual in line

overige onderdelen:
1 print HB 99
1 ultrasoon ontvanger, bijv. Murata MA40L1R, 41 kHz
1 ultrasoon zender, bijv. Murata MA40L1S, 41 kHz
1 spoel L1, 3300 μH (de print biedt ruimte aan verschillende typen)
8 printpennen, 1 mm rond
1 IC-voetje 8 pins dual in line
1 IC-voetje 14 pins dual in line

In bedrijf stellen
Laat de schakeling werken en breng een obstakel aan op een afstand van de transducer waarop je wenst dat de pieptoon wordt opgewekt. Verdraai R11 tot de luidspreker begint te piepen. Breng nu het obstakel dichterbij tot de afstand waarop de pieptoon lager moet worden. Regel dan R12 tot de toon nét omslaat.
Probeer de goede werking – voorzichtig – in de realiteit, en stel indien nodig de beide trimpotentiometers beter af.

Ander gebruik
Wanneer de schakeling zeer gevoelig wordt afgesteld met R11 is hij eventueel als inbraakalarm te gebruiken. De beste afstand tussen beide transducers moet dan experimenteel worden vastgesteld.
Veel plezier.

Dirk van den Broeck

DE BOER voor alle elektronika

NIEUW

DE BOER Hobbit bouwpakketten

De Boer Bouwpakketten, nu ook HOBBIT bouwpakketten!

De Boer levert nu ook alle bouwpakketten en printplaten die in Hobbit gepubliceert worden. Ook uit voorgaande nummers nog een groot aantal bouwpakketten leverbaar.

De Boer levert Hobbit bouwpakketten kompleet, dat wil zeggen alle komponenten volgens de stuklijst bij het artikel, zo nodig aangevuld of gekorrigeerd en nog extra IC-voeten, printpennetjes, batterijclips, speaker of relais, montagedraad en soldeerin, schroeven en moeren indien noodzakelijk en een beschrijving van het artikel. Alles wat U nodig hebt voor de elektronische afwerking vind U in het pakket. We leveren niet mee (maar hebben het wel!) kastjes, knoppen, voedingen, trafo´s, frontplaten en noem maar op. Veelal zal onze keuze Uw keuze niet zijn, en we vinden dat U dat beter zelf kunt kiezen.

De psotorder medewerker (ster) kan U echter van voldoende advies dienen en duidelijke voorlichting geven indien problemen optreden.

HB 15 **Anti plop schakeling.**
Om de inschakelplop te voorkomen (iedereen denkt altijd dat zijn dure hifi het gaat begeven) werd deze schakeling ontwikkeld. Simpel te bouwen en eenvoudig in te bouwen in een hifi-installatie. Het pakket kost exclusief het relais........................f 42,00
Een relais hiervoor, wat overigens niet op de print past.............f 9,95

HB 24 **Analoge frekwentie teller / toerenteller**
Voor hen, die een algemene indruk willen krijgen van het toerental van een motor, of de frekwentie van een LF-signaal.
Bouwpakket zonder meter...........f 15,75
Losse meter hiervoor (40x60mm).....f 26,50
Speciale meter met 270 graden schaal voor toerentallen.................f 29,50

HB 26 **Auto licht bewaker.**
Is het U nog nooit gebeurd? Na een drukke dag wilt U vlug naar huis gaan, maar U bent vergeten het licht uit te schakelen van de auto. Het was ook zo mistig vanmorgen. Nou, daar sta je dan. Alle kollegaas net weg, niemand in de buurt om aan te duwen. Afijn, voorkom deze situatie met dit eenvoudige bouwpakket................f 24,80

HB 27 **Handige stabilisatorprint.**
U maakt vlug even een voeding van maximaal 1 Ampere met dit bouwpakket. De uitgangsspanning heeft een vaste waarde en is kortsluitvast. U kunt kiezen tussen een positieve of een negatieve uitgangsspanning. U zegt het maar! Opgeven wat U wilt. Keuze uit: 5, 6, 8, 12, 15, 18 of 24 volt spanning positief of negatief. Bouwpakket zonder trafo kost...............................f 22,05
Een geschikte en veilige trafo.....f 29,50

HB 30 **Deurbelgein.**
Hoe het komt weten wij niet, maar het spelen met de deurbel is toch wel erg in de mode. Met dit bouwpakket kunt U naar hartelust verder winkelen en de meest lachwekkende klanken opwekken.
Bouwpakket kost...................f 36,70

HB 31 **Deurbelgein voeding.**
Om te voorkomen, dat de gekke deurbel het op een gegeven moment niet meer doet, omdat U de batterijen bent vergeten, kunt U beter gebruik maken van deze voeding. U bent geheel verzekerd van een altijd werkende deurbel.
Pakket kost........................f 36,70

HB 34 **Universele spanningsindikator.**
Handig hulpmiddeltje om snel even te kunnen kontroleren of er wel of geen spanning aanwezig is op een bepaald circuit. Veelzijdig meetinstrumentje. Denk aan auto, kamping etc.........f 19,95

HB 35 **Geleide tester.**
Wederom een handig hulpmiddel speciaal voor het kontroleren van printplaten. Natuurlijk kunt U er ook draadbomen en lichtnetleidingen mee kontroleren, maar het testen van een doorgemetaliseerde print is eigenlijk het belangrijkste toepassingsgebied van dit ding. Wederom met meetpennen.................f 23,90

HB 36 **Aanraakschakelaar.**
Het lijkt wel tovenarij. U raakt een kontaktvlak aan, of een roestige spijker of een hoefijzer aan de muur, of weet ik veel wat, en plots gaat er een lamp branden, of begint er een sirene te loeien. Bouwpakket exclusief het relais kost.......................f 16,15
Een geschikt relais, niet passend op de print kost..................f 9,95

HB 37 **Metronoom.**
Een metronoom is een apparaatje, wat een zeer regelmatig tikken opwekt. Het is speciaal bedoeld voor muziek onderricht (tempo), maar natuurlijk ook uitstekend te gebruiken als kontrole-tikker van een babyfoon. De tiksnelheid is regelbaar. Met een klein luidsprekertje kost het...........f 27,05

HB 38 **Inbraak preventor.**
De naam zegt het al. Een apparaatje dat mee help voorkomen het zich ongeoorloofd toe-eigenen van andermans spullen. Werkt doeltreffend en is eenvoudig te bouwen. Met trafo kost het pakket.............................f 45,65

Gelieve voor informatie of er iets op voorraad is en wat U wilt komen afhalen, een van onze winkels te bellen, en niet de postorderafdeling. Dus alleen als U iets wilt bestellen de postorderafdeling raadplegen.

TELEFOON WINKEL
EINDHOVEN 040-448827
HELMOND 04920-35289
DORDRECHT 078-148757
POSTORDERS (EHV) 040-448229

HB 40 **Auto inbraak alarm.**
Ook Uw auto is op een simpele manier redelijk goed te beveiligen tegen inbraak. Dit apparaat laat de inbreker zodanig schrikken, dat ie zal lopen wat ie kan om niet gesnapt te worden. En Uw auto blijft waar die is!
Met relais kost dit pakket.........f 34,95

HB 41 **Verkeerslicht.**
Voor de modelbouwers onder ons is er dit verkeerslicht. Maar natuurlijk kunnen ook anderen gebruik maken van dit brokje elektronika. Te denken valt aan blikvanger in etalage, trekpleister op een tentoonstelling of noem maar op. Voor de prijs hoeft U het nu eens niet te laten. Pakket kost.............f 23,10

HB 42 **Jolijt generator.**
Echt een stukje techniek waar je fijn mee kunt spelen, en wat dan ook nog voldoening geeft ook. De meest vreemde situaties kunnen bedacht en uitgeprobeerd worden. Ook goed bruikbaar voor oefen sein-apparaat, of deuralarm in de auto........................f 23,85

HB 45 **Powerknipper LED**
Een krachtige schakeling om knipperende lichteffekten op te wekken. Eenvoudig en snel door iedereen te bouwen.
Pakket kost.......................f 21,05

HB 46 **Akkulader.**
Hier valt weinig over te vertellen. Een goed werkende akkulader, die tevens kan dienen om akku-gevoede apparatuur van stroom te voorzien. De aangesloten akku wordt steeds op peil gehouden. Met trafo kost dit pakket........................f 55,25
Ook zonder trafo leverbaar voor....f 24,95

HB 46 **Selektieve CB-call.Toongever.**
Als U eens rustig wilt spreken met een andere zend-fanaat, dan gebruikt U deze CB-call. In samenwerking met de decoder (HB 49) maakt U een zg. rustig kanaal, omdat de decoder er voor zorgt dat alle andere signalen niet in de luidspreker terecht komen, alleen de door de HB 46 uitgezonden signalen...............f 21,95

HB 49 **Selektieve CB-call. Dekoder.**
Dekodeert het ontvangen signaal. Als dit overeenstemt met de door HB 46 uitgezonden signalen, dan pas kan er geluid komen uit de ontvangst-speaker.....f 23,35
Relais hiervoor...................f 9,95

HB 54 **Eenvoudige lichtautomaat.**
Een schakeling die reageert op de aanwezige verlichting. Kan voor erg veel toepassingen ingezet worden en kost maar weinig..................f 19,95

HB 58 **Audio squelch.**
U kent wel het verschijnsel, dat als U aan de afstemknop van Uw tuner draait, deze tussen twee zenders in een hard ruisend geluid geeft uit de speaker. Over het algemeen zeer hinderlijk. Ook znedontvangers hebber er doorgaans veel last van. Deze schakeling onderdrukt het ruisen, maar laat al het andere geluid door. Gevoeligheid instelbaar...........f 23,70

HB 68 **Krachtvoeding.**
Voor hen, die altijd stroom tekort hebben. Bij voorbeeld, de zendamateurs met hun akkugevoede apparatuur. Vlug 4 tot 5 Ampere nodig. Deze voeding levert nog wat meer. Maar liefst 10 Ampere! Bij 12 volt spanning natuurlijk. Inklusief trafo, doch exclusief meters en kast kost dit pakket..............f 143,10
10 Ampere meter 40x60mm...........f 26,50
15 Volt meter 40x60mm.............f 26,50

HB 69 **Vingerdimmer.**
Met een simpele tippen van het kontakt vlak kunt U de verlichting regelen van 0 tot 100 procent. Als U het kontaktvlak los laat, blijft de ingestelde stand gehandhaafd.......................f 31,55

HB 71 **Kortsluiting? Voeding uit!**
Om te voorkomen, dat het hele apparaat in elkaar smelt, als er een forse sluiting optreed, kan deze schakeling uitkomst bieden. Hij schakelt het gehele apparaat af in geval van pech.........f 28,70

de boer

De Boer Elektronika garandeert hiermede dat alle bouwpakketten geleverd worden zoals aangegeven wordt in de stuklijsten. Extra bijgevoegd worden IC-voeten, montagedraad, soldeertin en printpennen. Als blijkt dat een pakket niet volledig is, zal De Boer Elektronika dit geheel zonder verder kosten voor U kompleet maken



de boer elektronika

POSTORDERS EINDHOVEN 040-448229
KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040-448827
ZUID KONINGINNEWAL 58, 5701 NT HELMOND 04920-35289
VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078-148757
CITADELLAAN 39, 5212 VA 's HERTOGENBOSCH 073-137580

DE BOER



nieuwe bouwpakketten

HB 78 Luciferradio.
Nog steeds een van de boeiendste stukjes elektronika voor de jonge onderzoeker is toch wel het experimenteren met een ontvangertje. Bijna iedereen is zo gestart. Hier weer zo'n leuk ding, een luciferradio. Zonder batterijen kost het dinggetje..................... *f* 39,25

HB 79 Digitale klok met geluid.
Een luxe klok met tiptoetsen en een echt Bim-Bam-Bom geluid. Het display geeft uren, minuten en sekonden!
Een klok is een elektronische schakeling, die bijna iedereen wel eens graag wil bouwen. Met trafo kost ie......*f* 139,95

TELEFOON
WINKEL EINDHOVEN 040-448827
HELMOND 04920-35289
DORDRECHT 078-148757
DEN BOSCH 073-137580
POSTORDERS (EHV) 040-448229

HB 100 Expander.
Hulpmiddel voor audiofanaten, die altijd zitten te stoeien met een goed geluid, een goede opname en een goede weergave. Veel systemen kunt U verbeteren met deze expander.................*f* 51,35

HB 101 Booster.
Het uitgangsvermogen van veel portable radios en cassetterecorders is te gering om bij voorbeeld in de auto of op de trekker te kunnen genieten van wat muziek. Daar kunt U wat aan doen met deze booster. Die zorgt er wel voor dat U alles hoort. Is eenvoudig te bouwen en erg betrouwbaar. Uitgangsvermogen van 2 tot 15 Watt. Mono uitgevoerd........................*f* 31,50

HB 102 Modelverlichting.
Als het donker wordt zorgt de modelverlichtingsschakeling er voor, dat er een laagspanning geregeld wordt. Veel toepassingen mogelijk.........*f* 23,80

HB 103 Mike Preamp.
Een goede microfoonvoorversterker die voor bijna iedere microfoon geschikt is en waarmee tevens het volume van de microfoon geregeld kan worden. Geschikt voor mono-microfoons..............*f* 16,20

HB 104 Lichtschakelaar.
Met deze lichtschakelaar kunt U stromen tot 10 Ampere schakelen met een simpel zwakstroom drukknopje. Erg veilig! Pakket kost.......................*f* 28,15

HB 105 Lichtautomaat.
Deze schakeling helpt U mee energie te besparen. Hij meet namelijk de hoeveelheid licht buiten, en als die voldoende is, schakelt hij Uw verlichting binnen uit. Uzelf had er even niet aan gedacht! Kost.............................*f* 27,05

HB 107 Geluidstovenaar.
Een analoog gehuegen zorgt er voor, dat signalen gedurende een bepaalde tijd opgeslagen kunnen worden. Zo ontstaat galm. Elektronische galm. Als de tijd van opslag ook nog regelbaar is, kunnen diverse zeer goede effekten aan het geluid toegevoegd worden. Nou, dat doet deze geluidstovenaar voor.....................*f* 109,00

HB 109 Laag frekwent pulsbak.
Je zult het maar net even nodig hebben, zo'n blokje, of sinusje. Mensen die over zo'n generator beschikken snappen niet, dat ze ooit zonder hebben kunnen doen. Dus een "must" voor iedere amateurwerkplaats. Snel even bouwen voor..*f* 27,50

HB 111 Binnen verlichtings automaat.
Laat nog even de binnenverlichting branden, zodat U tijd krijgt de portieren te sluiten niet helemaal in het stikdonker....................*f* 14,95

HB 113 Ruikende ventilator.
Elektronika die kan snuffelen? Dat bestaat toch niet? Jawel mensen, dat bestaat wel. U hebt zeker wel eens gehoord van de snuffelpalen overal in het land. Nou, dat zijn zo'n dingen. Hij ruikt gas, rook en stank, zodat zijn toepassingsgebied groot is. Dus van Rijnmond tot WC een ruikende ventilator mee!....*f* 59,35

HB 114 Stabiele boormachine regelaar.
Tot op heden bleef het meer moeilijk om voor een boormachine een goede snelheidsregelaar te bouwen. Altijd wel ergens beperkingen. De problemen zijn nu voorgoed opgelost met deze regelaar. Is zeer geschikt voor allerlei borstelmotoren van 220 volt. Kost.........*f* 31,90

HB 116 Capaciteitsmeter.
Een eenvoudige, doch nuttige meter, die duidelijk aangeeft de waarde van een kondensator, als die tenminste ligt tussen 10 pF en 1uF. Handig meetapparaat om er bij te hebben. Met een meter kost het ding...............*f* 46,50

HB 117 Drie dopjes.
Een oud spel, waarbij moet worden geraden onder welk dopje de erwt ligt. In een modern jasje gestoken goed voor een paar Uw bouwplezier en nog enkele dagen spel plezier. En als U het niet meer leuk vindt, de kinderen zijn er dol op..*f* 34,95

HB 118 Multi code slot.
Pas als U de juiste kombinatie weet te vinden bent U in staat een relais aan te laten trekken, wat op zijn beurt weer weet ik wat kan bedienen (Slot b.v.) Reken maar eens uit hoeveel mogelijkheden U hebt met de meegeleverde negen toetsen en het relais....! Kost.........*f* 48,05

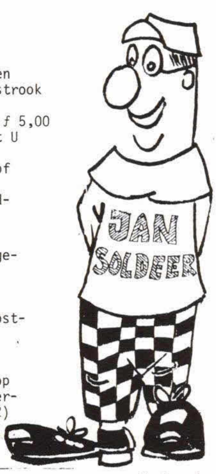
HB 119 Frekwentie Wals.
Een effektieve toonregeling. Hiermede kunt U Uw dure hifi installatie aanpassen aan de akoustiek van de kamer waarin die staat. Werkt over een frekwentiegebied van 20 Hz tot 150Khz door middel van zeven draaipotentiometers. Mono uitgevoerd, zodat U er twee moet hebben voor een stereo-installatie.
Mono uitvoering kost..............*f* 51,75

BESTELINFORMATIE

betalen

1. Vooruitbetalen:
   a. Op girorekening 2155669 met *f* 5,00 extra kosten voor post en verpakking. Vermeldt duidelijk wat U wilt bestellen op de strook mededelingen.
   b. Op bankrekening 15.00.48.394 van de RaBoBank te Eindhoven. *f* 5,00 extra kosten bijtellen. Gaarne weer duidelijk schrijven wat U wilt bestellen.
   c. U stuurt ons een getekende eurocheque, groene bankcheque, of girobetaalkaart met een briefje erbij wat U wilt bestellen. Wederom rekenen wij *f* 5,00 extra kosten. Let erop, dat handtekening en evt. nummers ingevuld zijn.
2. Rembours:
   U betaalt aan de postbode. Er wordt *f* 9,00 extra in rekening gebracht. Gaat wel erg snel!
3. Buitenlandse bestellingen:
   Uit het buitenland aksepteren we alleen vooruitbetaling per postwissel, eurocheque of girodienst. Extra kosten *f* 9,00.

Op rekening:
Niet mogelijk. Met sommige bedrijven is er een afspraak over op rekening leverancies, en dan nog alleen met schriftelijke orderbon. Raadpleeg hierover onze administratie. (tel. 040 - 430302)



bestellen

POSTORDER-bestellingen worden uitgevoerd door onze postorderafdeling welke is gevestigd in Eindhoven. U kunt schriftelijk en telefonisch bestellen. Maak bij voorkeur gebruik van de bestelkaart achter in deze Elektuur. U hoeft dan geen postzegel te plakken.

Geleive Uw bestelling te richten aan:

DE BOER ELEKTRONIKA B.V.
Afd. Postorders
Antwoordnummer 660
5600 WB EINDHOVEN (postzegel niet nodig!)

Telefonische bestellingen aan: 040 - 448229 (tijdens lunchtijden en 's avonds is er een antwoordapparaat waarop U Uw bestelling kunt inspreken. Noem vooral duidelijk naam, adres en woonplaats svp.)

De Postorderafdeling is geopend:
Maandag 10.30 uur - 17.00 uur
Dinsdag 09.00 uur - 18.00 uur
Woensdag 09.00 uur - 18.00 uur
(Op woensadg is er van 16.00 tot 18.00 een technische man aanwezig op de postorderafdeling voor technische vragen)
Donderdag 09.00 uur - 18.00 uur
Vrijdag 09.00 uur - 18.00 uur
Op zaterdag en zondag gesloten. U kunt op de postorderafdeling niet terecht om artikelen op te halen!!! (ook niet op maandag)

OPENINGSTIJDEN van de DE BOER ELEKTRONIKA-winkels:

	Eindhoven	Helmond	Dordrecht	Den Bosch
Maandag	Gesloten	Gesloten	Gesloten	Gesloten
Dinsdag	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00
Woensdag	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00
Donderdag	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00	09.00 - 21.00	09.00 - 21.00
Vrijdag	09.00 - 21.00	09.00 - 21.00	09.00 - 18.00	09.00 - 18.00
Zaterdag	09.00 - 17.00	09.00 - 17.00	09.00 - 17.00	09.00 - 17.00

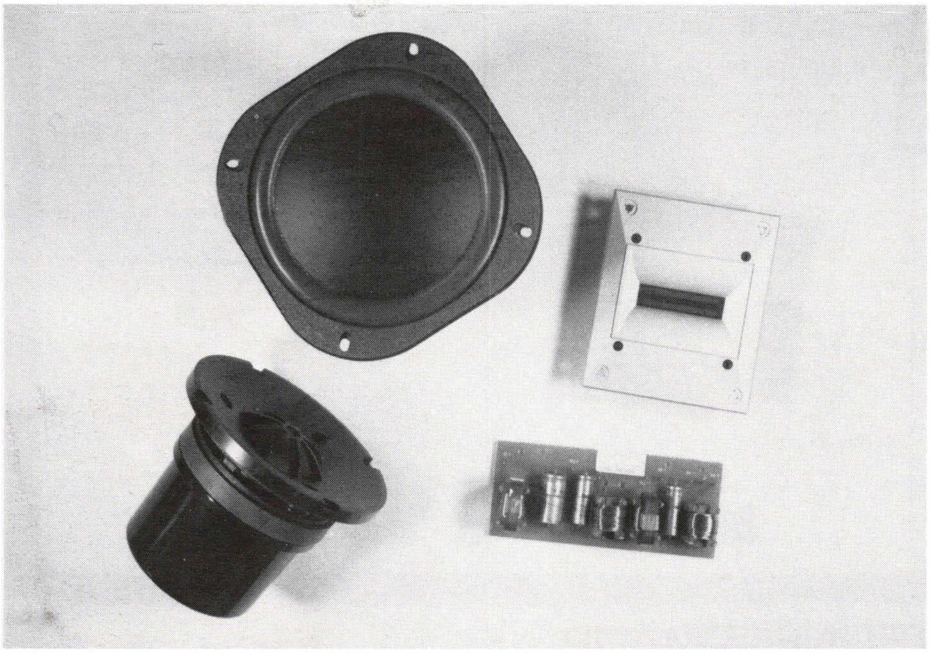
PRIJSWIJZIGINGEN EN ONJUISTHEDEN VOORBEHOUDEN

LEVERING VOLGENS ONZE LEVERINGS-VOORWAARDEN EN KONDITIES

de boer elektronika

POSTORDERS EINDHOVEN 040-448229
KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040-448827
ZUID KONINGINNEWAL 58, 5701 NT HELMOND 04920-35289
VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078-148757
CITADELLAAN 39, 5212 VA 's HERTOGENBOSCH 073-137580

Wat is de door ons oor waarneembare toonomvang toch eigenlijk maar klein ten opzichte van het ons omspoelende trillingenspectrum! Want wat betekent een omvang van 16 ... 20.000 trillingen per seconde in vergelijking met bijvoorbeeld het zichtbare spectrum dat van rood tot violet liefst 410 biljoen Herz omvat? Niks toch zeker. Het ligt allemaal in de vele duizenden en miljoenen trillingen per seconde: het licht, de ethertrillingen van radio en TV, radar, röntgenstralen. Nee, dan is de geluidsomvang maar niks.



Goed geluid begint bij de luidspreker

Maar toch, wat een moeite kost het om deze geringe trillingenomvang te beheersen! Welk muziekinstrument presteert het om dit gebied van laag tot hoog in zijn geheel weer te geven? Een piano? Welnee, die komt niet hoger dan ruim 4000 Hz en begint trouwens pas bij 30 Hz. Een piccolo dan, ja een piccolo: die komt flink hoog: tot zo'n 15 000 Hz. Maar waar begint die? Pas bij ongeveer 1500 Hz! Alleen het pijporgel met zijn duizenden fluiten, die in wezen allemaal op één toon afgestemde muziekinstrumenten zijn, presteert het om het hoorbare geluidsspectrum volledig weer te geven.

Ondanks de relatief geringe omvang mag het geluidsspectrum dan ook zeker wel een probleemgebied worden genoemd, niet alleen waar het muziekinstrumenten betreft, maar vooral ook op het gebied van de luidspreker.

Vandaag de dag is het zeer wel mogelijk een alleszins perfecte versterker te maken die nog betaalbaar is bovendien, maar de vervaardiging van een even perfecte geluidsweergever, dat is ondanks de geweldige, moderne technische mogelijkheden nog altijd een moeilijke zaak. Vooral moeilijk omdat er, ook bij de meest volmaakte ontwerpen, altijd sprake is van compromissen. Want het gaat niet alleen om het 'volmaakte', maar ook om het praktisch realiseerbare. Bovendien moet de weergever voor gebruik in huis een hanteerbare omvang hebben.

Een andere zaak is het rendement, dat helaas niet gelijk opgaat met de kwaliteit. En dan zijn er nog de nodige tegenstrijdigheden: de luidspreker moet worden ondergebracht in een 'klank'-kast die echter onder geen voorwaarde een eigen klank mag hebben, waardoor de weergave 'gekleurd' zou worden. *In feite heeft de meest karaktervolle klankkast dan ook alles behalve een eigen karakter!*

De luidsprekerconus (het membraan dus) zie fig. 1, moet alle trillingen met de grootst mogelijke souplesse volgen, maar mag nooit en te nimmer natrillen. Dit is door middel van een doordachte demping wel tegen te gaan, maar dan komt het rendement weer in het geding.

Zo gaat dat door en het is dan ook zeker niet verwonderlijk dat er zoveel verschillende typen, soorten en systemen bestaan die allemaal 'volmaakt' pretenderen te zijn en die, als ze inderdaad aan eisen voldoen, altijd één ding gemeen hebben: de hoge prijs. Dat kan ook niet anders. Wie verwacht in de discountshop voor een paar tientjes de aanbieding van zijn leven aan te treffen kan in zoverre gelijk krijgen dat hij met de *allerslechtste* aanbieding van zijn leven thuiskomt... Want zelfs ge-

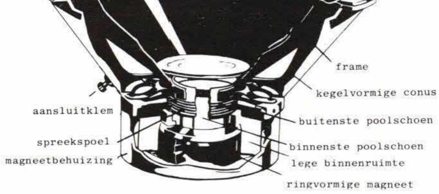


Fig. 1. De moderne luidspreker is een precisie-instrument. Betreft het een kwaliteitsluidspreker, dan is de allergrootste aandacht aan letterlijk elk detail besteed: magneetmateriaal, magneetvorm, conusmateriaal, conusvorm, de ophanging, de spreekspoel (bij sommige typen van plat draad) en de constructie van het luidsprekerframe, om maar enkele aspecten te noemen. De goede luidspreker kan dan ook nooit bijzonder goedkoop zijn!

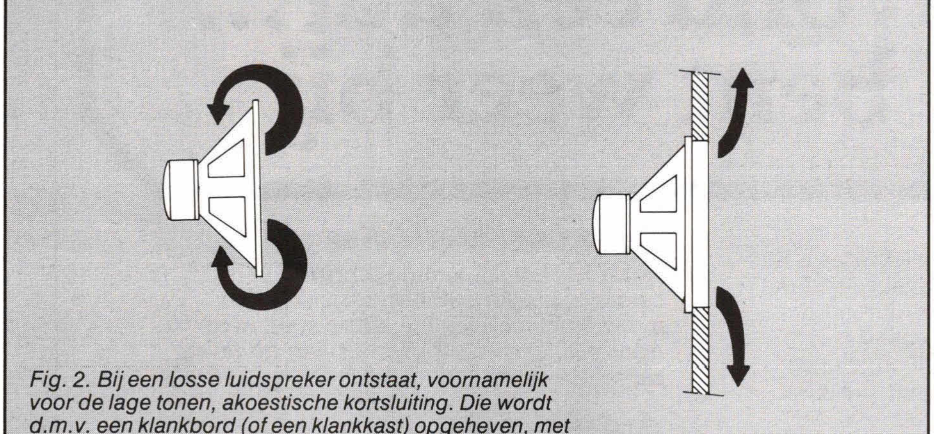


Fig. 2. Bij een losse luidspreker ontstaat, voornamelijk voor de lage tonen, akoestische kortsluiting. Die wordt d.m.v. een klankbord (of een klankkast) opgeheven, met als gevolg: betere lagetonenweergave.

wone, goede luidsprekerboxen, boxen waarnaar jarenlang met plezier te luisteren is, kosten op zijn allerminst toch wel 200 gulden per stuk.

Het kan ook met een klankbord

We hebben het tegenwoordig altijd over klankkasten, maar jaren geleden pasten kwaliteitsbewuste lieden zoals handige radio-amateurs (zoals die toen heetten) de beslist excellente methode van het klankbord, oftewel klankscherm, toe (fig. 2). Als zo iemand getrouwd was stond dat klankbord alleen in de werkkamer of hobbyschuur, want geen vrouw ter wereld stond zo'n enorm plankier in de huiskamer toe. Want gróót moest zo'n klankbord wel zijn, wilde het althans enig effect hebben.

Wat was namelijk het doel van het klankscherm? Het had en heeft dezelfde functie als een cilinder om een zuiger. De trillende conus van een losse luidspreker heeft evenals een losse zuiger geen greep op de lucht. De luchtverdichtingen aan de ene kant van de conus vullen de luchtverdunningen aan de andere kant ogenblikkelijk op, de geluidsgolven (in het bijzonder van de lage tonen) maken een omtrekkende beweging om de conusrand, er ontstaat *akoestische kortsluiting*. Uit een losse luidspreker horen we dan ook geen lage tonen. Hoge tonen, dankzij hun kortere golflengte, wel en deze kunnen dan ook best zonder aanvullend klankmeubel ten gehore worden gebracht.

Het vlakke klankbord is inmiddels geheel en al van het toneel verdwenen, maar wie een beetje ruimte in zijn kamer heeft en een paar oude luidsprekers (uit een overjarig TV-toestel bijvoorbeeld) op de kop weet te tikken kan op zeer goedkope wijze een uitstekende weergave verwezenlijken. Klankverkleuringen door hinderlijke kastresonanties treden niet op en het rendement is naar verhouding groot. Zoals verderop nog naar voren komt is dit laatste met gesloten boxen en zeker met de minibox juist niet het geval.

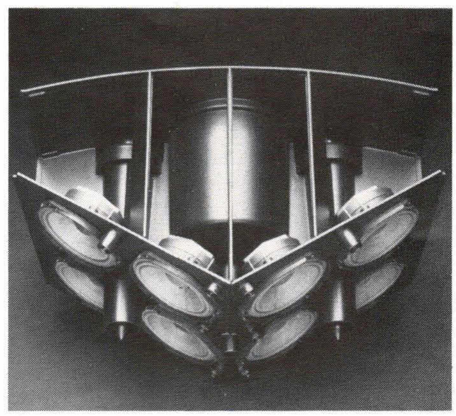
Wie de weergave van bijvoorbeeld een simpele portable radio of cassetterecorder in hoge mate wil verbeteren moet zeker eens aan het klankbord denken!

Hoe groter de oppervlakte, hoe lager het weergegeven toongebied, bij toepassing van een geschikte luidspreker uiteraard.

Ruimtelijke weergave

Nog een mogelijkheid: 4 luidsprekers op één klankbord. Dat moeten bij voorkeur 4 dezelfde luidsprekers zijn, in ieder geval luidsprekers van dezelfde impedantie, zoals bijvoorbeeld 8 ohm. Door deze twee bij twee serie-parallel te schakelen (let wel op de juiste faseverhouding, zie ook fig. 2 van het artikel 'Zelf luidsprekers bouwen', elders in dit nummer) is de totaalimpedantie eveneens 8 ohm, terwijl de belastbaarheid van het geheel flink is toegenomen. Die vier luidsprekers moeten op een klankbord van minstens 1 m² worden geplaatst, niet te dicht bij elkaar, maar ook niet te dicht langs de rand, zie fig. 3.

Natuurlijk stralen de luidsprekers niet alleen naar voren, maar ook naar achteren uit. Dat betekent dat de achterwaarts uitgestraalde geluidsgolven van het linkerkanaal die van het rechterkanaal enigszins beïnvloeden, waardoor het directe stereo-effect wat minder wordt. Maar daar staat tegenover dat er een wat bredere, meer ruimtelijker weergave ontstaat die weldadig aandoet. Bose past een dergelijk ruimtelijk systeem ook toe in haar beroemde Direct/Reflecting luidsprekersysteem, waarbij liefst 9 volkomen identieke, kleine kwaliteitsluidsprekers in één kast zijn ondergebracht (afb. 4). Acht luidsprekers stralen naar achteren en slechts één naar voren. Want, zegt Bose, hoe groter de spreiding, des te groter het luistergebied, dat is het gebied waar het ruimtelijke stereogeluid wordt waargenomen. Vandaar dat een Bose-luidspreker 11% direct naar voren uitgestraald geluid levert, en 89% achterwaarts gericht geluid, dat via de kamerwanden tot de luisteraar komt. Deze boxen dienen dan ook een eindje van de kamerwanden te worden opgesteld.



Afb. 4. Het Bose-systeem. Deze acht luidsprekers stralen niet naar voren, maar naar achteren. Precies zo'n zelfde luidspreker (op de foto niet zichtbaar, maar ondergebracht in het bloempotachtige gedeelte) straalt naar voren. Eén naar voren, acht naar achteren dus!

Ditzelfde effect kan worden verwezenlijkt met de vier (of 16, want ook dat is mogelijk, met als totale impedantie 8 ohm!) luidsprekers op het klankbord. Alleen is dit systeem veel omvangrijker dan de Bose luidsprekerkast.

Een goede box voor weinig geld

Het open klankbord is tegenwoordig volledig achterhaald door de klankkast en zoals al eerder gezegd, daarin bestaan allerlei typen. De simpelste en goedkoopste,

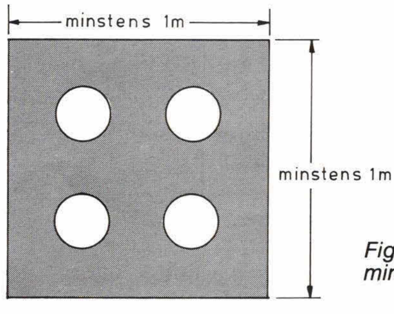


Fig. 3. Vier luidsprekers op een klankbord van minstens 1 vierkante meter.

Elke avond één uur... en U bent weer bij



De elektronica is een vakgebied dat voortdurend in beweging is. In de afgelopen 20 jaar maakten we eerst de overgang mee van de elektronenbuis naar de transistor. Toen kwam de digitale techniek. En nu zitten we midden in de doorbraak van de micro-elektronica.

Stilstand is achteruitgang.

Studeren doet men niet alleen om een nieuw vak te leren, maar ook om bij te blijven. En vooral voor de elektronica geldt dit meer dan ooit.
Om kostbare tijd echter optimaal te benutten, dient u dan wèl een doelgerichte studie te kiezen. Aan feiten, die morgen alweer achterhaald zijn, heeft niemand iets. Aan theorieën over detailzaken, waar men in de praktijk nooit mee te maken krijgt, evenmin.
Belangrijk is, dat u datgene leert, waar u in de praktijk iets aan heeft.

Kies de cursus, die voor ù van belang is.

Elektronica opleidingen Dirksen heeft op het gebied van de elektronica en automatisering een groot aantal schriftelijke cursussen. Dat schriftelijk studeren heeft tot voordeel, dat u thuis werkt en dus uw eigen tempo kunt bepalen.
Bovendien krijgt elke cursist een leraar toegewezen, die bij eventuele problemen kan worden gebeld.

Mondelinge begeleiding.

Naast het volgen van de schriftelijke cursus kan men ook deelnemen aan de mondelinge begeleiding. Deze start tweemaal per jaar in één of meer van de zeven cursusplaatsen.

Actief studeren.

Omdat men nog steeds het beste leert door na te denken en door te doen, zijn er in de lesstof veel vragen opgenomen. Op deze wijze studeert men actief in plaats van passief. Het opnemen van proeven en metingen in de cursus zorgt voor de nodige praktijk.

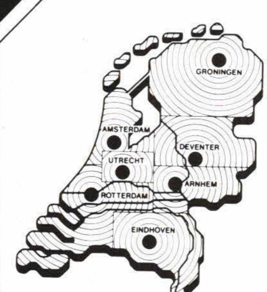
Vraag eens nadere informatie aan.

Wanneer u méér wilt weten over onze cursussen, kunt u met behulp van de onderstaande bon informatie aanvragen of zelfs een proefpakket.

Cursussen.

Op het gebied van de elektronica hebben we de cursussen: basis elektronicus, middelbaar elektronicus, praktische digitale techniek, microprocessors/microcomputers, basis programming, TV-technicus, meet- en regeltechnicus, computertechnicus, assembly programming en interfacing, videotechniek en digitale audio. In onze studiegids ''automatiserings cursussen'' vindt u informatie over Pascal en onze NOVI-opleidingen (basiskennis informatica e.d.).





Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Tel.: 085-451641 of vanuit België: 00/31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikkking d.d. 18-12-1974, kenmerk BVO/SFO 129.448.

Bon

Zend mij informatie en een proefles van de cursus(sen): ....
....
Naam: ....
Adres: ....
Postcode + Plaats: ....

Deze bon in een gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar. Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem.

Of bel 085-451641 ook 's avonds en tijdens het weekend.

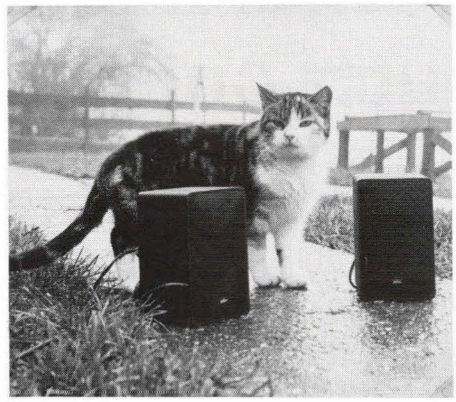
31-HO-06-BG

die desondanks zeer goede kwalitatieve aspecten biedt en ook voor de zelfbouwer zeer aantrekkelijk is, is de *akoestische box*. Het is een geheel gesloten, luchtdichte kast. Van binnen is de kast geheel bekleed met geluidsabsorberend materiaal dat hinderlijke kastresonanties tegengaat. Maar ook de eigen resonantie van de luidspreker wordt op effectieve wijze gedempt. Dit als gevolg van de dempende werking van het door de kast omsloten luchtkussen.

De lagetonenweergave is goed, dreunende 'boembassen' zoals bij goedkope klankkastjes die van achteren open zijn (om een zo hoog mogelijk rendement te verkrijgen) komen niet voor.
De akoestische box is de minst kritische box en is dan ook bij uitstek voor zelfbouw geschikt.
Heeft dit meubel geen enkel nadeel? Zeker wel. Welk mensenwerk is volmaakt? Allereerst is daar de omvang. Zo'n kast heeft toch gauw een inhoud van 100 liter en dat is aardig wat. De kast kán natuurlijk kleiner worden gehouden, maar dan neemt de lagetonenweergave naar evenredigheid af. Voor de weergave van 50 Hz (toch wel het minimum) is een inhoud van minstens 100 liter nodig. Een kast van 50 liter komt niet lager dan 70 Hz. Let wel: we hebben het hier over de normale akoestische box, niet over de mini- of drukkamerbox die, zij het enigszins geforceerd, wél tot lagere frequenties doorloopt.

De noodzakelijke demping van zowel de akoestische box als de minibox heeft natuurlijk een nadelige invloed op het rendement: alle achterwaarts uitgestraalde geluidstrillingen worden immers volledig gesmoord. Maar met de tegenwoordige krachtige versterkers is dit niet zo'n groot probleem.

Minibox
Hoe gunstig de eigenschappen van de akoestische box ook zijn, de grote omvang is voor velen toch een onoverkomenlijk bezwaar. Vandaar dat men naar verkleining is gaan zoeken, hetgeen heeft geleid tot wat we nu als 'minibox' (afb 5) kennen. Zo'n minibox die, als hij werkelijk goed is, beslist niet goedkoop kan zijn, dankt zijn naar verhouding grootse prestaties aan de toepassing van een speciaal geconstrueerde drukkamerluidspreker, dat is een lagetonenluidspreker met een zeer kleine conusdiameter. Om toch voldoende lucht in beweging te brengen is het een en ander zo geconstrueerd dat de conus extra grote uitslagen kan maken. Het voordeel van de minibox is natuurlijk dat hij gemakkelijk op een boekenplank is weg te werken, maar feit is dat, hoe wonderlijk veel laag hij ook schijnt te kunnen produceren, hij toch nooit de fraaie, royale lagetonenweergave van de grotere



Afb. 5. Zo klein als de minibox kan zijn, zo veel kan hij naar verhouding presteren!

akoestische box kan evenaren. Het onderste lagetonenbereik ligt dan ook niet bij 30 Hz of lager, maar in de buurt van 60 of 70 Hz. Dat komt neer op een gemis van het hele onderste octaaf van de piano, iets wat in eerste instantie niet meteen merkbaar is, maar wel als ter vergelijking een grotere broeder wordt beluisterd.
Vanwege de grote demping in het kleine kastje is het rendement wat lager dan dat van de grotere akoestische box, waardoor een minimumvermogen van ca. 15 watt wordt vereist.

Basreflexkast
De akoestische box en de minibox zijn niet de enige kastsystemen. Er bestaan nog verschillende andere systemen, zoals bijvoorbeeld de nogal veel voorkomende basreflexkast. Deze kast is niet, zoals de akoestische box, geheel en al gesloten, maar is aan de voorzijde van een aparte opening of poort voorzien, waardoor het achterwaarts uitgestraalde geluid naar buiten kan treden, zie fig. 6. Het één en ander is zodanig berekend dat het poortgeluid een fractie later komt dan het direct uitgestraalde geluid. Beide geluidsdrukken zijn daardoor precies *in fase* met elkaar en versterken elkaar dan ook. Het rendement wordt als gevolg daarvan duidelijk vergroot. Maar hiervoor is een zeer nauwkeurige constructie vereist, die volmaakt moet zijn aangepast aan de eigenschappen van de erin gemonteerde luidspreker. Dit geldt voor élke kast en élke luidspreker, die dan ook steeds stuk voor stuk tot één gaaf geheel moeten worden gesmeed. De prijs van de goede basreflexkast is dan ook niet laag. Overigens heeft dit kasttype wel eens de neiging de lage frequenties wat te geprononceerd en soms ook wel enigszins 'gekleurd' weer te geven.

Transmissielijn
Een duidelijk merkbare verbetering van het basreflexprincipe vinden we bij de transmissielijn (fig. 7). Zo'n klankkast is van binnen voorzien van een aantal schotten, waardoor een soort tunnel met een zeer bepaalde resonantiefrequentie ontstaat en die tevens in een poort eindigt. Het is een nogal gecompliceerde en daardoor dure constructie, die echter grote voordelen biedt, zoals een groot akoestisch vermogen, een zeer geringe vervorming en een bijzonder fraaie, ver doorlopende lagetonenweergave.

Elektrostaat
Voor een lagetonenluidspreker is een royale conus nodig, maar een hogetonenluidspreker moet zijn uitgerust met een kleine conus, of een klein bolvormig membraan (om een goede spreiding te krijgen). Maar hoe klein en licht dat membraan ook wordt gemaakt, altijd is de massa naar verhouding vrij groot. Voor zeer hoge frequenties zou er eigenlijk helemaal geen massa moeten zijn! Welnu, dat is min of meer het geval met de elektrostatische luidspreker, die dan ook een opvallend briljante hogetonenweergave heeft. Het principe is geheel anders dan dat van de gebruikelijke luidspreker. Uitgangspunt is het verschijnsel dat een elektrische lading op twee tegen elkaar liggende, doch van elkaar geïsoleerde metalen platen een mechanische aantrekkingskracht tussen die twee platen veroorzaakt. Bij de elektronische luidspreker worden twee geperforeerde metalen platen toegepast die vlak tegenover elkaar zijn opgesteld. Hiertussen bevindt zich, geïsoleerd, een vliesdun membraan dat van krimprij plastic folie is gemaakt en dat is bedekt met een uiterst dun laagje geleidend materiaal. Op de twee geperforeerde platen enerzijds en het membraan anderzijds

Afb. 6. De basreflexkast is herkenbaar aan de aparte opening, hier rechts onderaan.

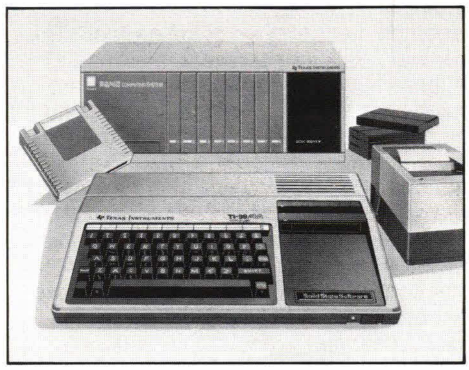


TEXAS INSTRUMENTS

Verwacht van Texas Instruments geen Home Computer onder de 16 K RAM.



Als u thuis achter de computer kruipt, doe dat dan achter een Home Computer van Texas Instruments. Deze computer geeft een enorma RAM/ROM capaciteit tot 110 K Byte en ongekende uitbreidingsmogelijkheden voor randapparatuur en software. Dus als uw computerkennis toeneemt, groeit de TI Home Computer gewoon met u mee. Vergelijk ook z'n veelzijdigheid met z'n prijs – qua prijs/prestatie is deze computer beslist de beste investering op langere termijn.



De TI 99/4A is een volmaakte computer voor beginners en professionals. Uiterst simpel te bedienen, maar wel voorzien van een krachtige 16 bit microprocessor. U sluit hem gewoon op uw televisietoestel aan.

Tel daar ook eens bij op de uitstekende weergave in 32 lettertekens over 24 regels, in 16 kleuren (256 x 192 punten), 3 tonen in 5 oktaven plus ruis, spraaksynthesis en de computertalen BASIC, UCSD-PASCAL, TI-LOGO en ASSEMBLER, dan ziet u dat de TI 99/4A elke vergelijking aan kan voor een prijs (van de console) ruim onder de f 2.000,–. Daarbij kunt u voor het oplossen van specifieke problemen gebruik maken van zo'n 600 programma's, die u over de hele wereld kunt krijgen.

Daarbij hoort ook een uitgebreid scala TI-insteekmodules. Een dergelijk goed kwalitatief aanbod kunt u alleen verwachten van de uitvinders van de microprocessor, integrated circuit en de microcomputer. Bel Texas Instruments voor uw dichtsbijzijnde dealer, 020/47 33.91.

Wij zorgen dat u't beter doet.

TEXAS INSTRUMENTS

wordt een hoge gelijkspanning, de polarisatiespanning, aangesloten. Er gebeurt nu nog niets, want de even sterke ladingen op platen en membraan heffen elkaar op. Maar wordt nu de door de versterker aangeboden signaalwisselspanning op de geperforeerde platen aangesloten dan zal, daar dit signaal afwisselend positief en negatief is, de aantrekkingskracht tussen de geperforeerde platen en het membraan afwisselend toe- en afnemen. Als gevolg hiervan gaat het membraan, zij het met uiterst geringe uitwijkingen, meetrillen en dankzij de perforatie in de vaste platen worden deze trillingen als zeer hoge tonen hoorbaar.
De elektrostaat, die vooral door 'Quad' bekendheid heeft gekregen, heeft men steeds verder geperfectioneerd en behoort dan ook tot de nogal dure echte HiFi-luidsprekers.

Hoog en laag apart

Zoals gezegd: de *lage tonen* vragen een luidspreker met grote, soepele conus die een flinke hoeveelheid lucht weet te verplaatsen. De *hoge tonen* daarentegen verlangen een kleine conus met geringe massa. En dan is er natuurlijk het middengebied, dat daar tussenin ligt. Vrijwel altijd worden dan ook gescheiden systemen toegepast: hoog en laag apart. Dat is het tweeweg systeem. Het gebeurt ook wel dat het frequentiegebied over drie luidsprekers wordt verdeeld (hoog, midden en laag) en dan is er sprake van een driewegsysteem. Die verschillende luidsprekers krijgen het hun toegemeten frequentiegebied via een scheidingsfilter toegevoerd, een tweeweg- of een driewegfilter, zie het andere luidsprekerartikel in dit nummer.

Het nadeel van zo'n filter, dat uit spoelen en condensatoren bestaat, is een zeker energieverlies en, wat nog minder prettig is, introductie van een zekere mate van vervorming als gevolg van faseverschuivingen. Maar in het algemeen wegen deze nadelen, zeker wanneer werkelijke kwaliteitsfilters worden toegepast, minder zwaar dan de intermodulatievervorming die ontstaat wanneer één enkele luidspreker het gehele toonbereik moet weergeven.

Het is een hele kunst om een in alle opzichten werkelijk goed filter te ontwerpen en de kunst wordt groter naarmate er meer scheidingsfrequenties worden toegepast. *Hieruit blijkt dat een driewegsysteem heus niet per definitie beter is dan een tweewegsysteem!* Nee, een werkelijk goed berekend en geconstrueerd tweewegsysteem is absoluut te prefereren boven een minder goed geconstrueerd drie- of vierwegsysteem!
En daarom: twee-, drie- of vierweg is in wezen onbelangrijk. En gegevens over het filter, zoals scheidingsfrequentie en afsnijsteilheid (bijv. 6 dB per octaaf, of 12 dB of 18 dB) zijn evenmin voor de gebruiker van belang. Er is maar één ding belangrijk: de klankkwaliteit. Dit moet men zélf beoordelen, met eigen oren. Hoe? Dat gaan we nu, ter afsluiting van dit verhaal, even bekijken.

Het eigen oor als meetinstrument

Er wordt in sommige winkels wel eens gedemonstreerd met speciale platen. Dat kan prachtig klinken, maar ga daar maar niet meteen op af. Ze kunnen erg misleidend zijn. Beter is het bij het beoordelen van een stel luidsprekers bekende muziek op te zetten. Neem dus een paar eigen platen mee naar de winkel. Een geluidsbandje met een bekende stem zegt ook veel over de kwaliteit van de luidsprekers! Om duidelijk te horen wat de luidsprekers in het hele hoorbare toongebied presteren is het beste een instrumentale plaat te draaien. Symfonische muziek vormt zo ongeveer wel het beste proefmateriaal voor luidsprekers, daar welhaast alle hoorbare frequenties erin voorkomen. Bovendien is er een grote verscheidenheid aan bekende, gemakkelijk te herkennen klanken. Let tijdens het luisteren bijzonder op de volgende punten.

- Klinken de violen zijde-achtig, zonder metalige scherpte? Hieraan is het hogetonengedrag te beoordelen.
- Komen cello en contrabas en andere instrumenten die flink lage tonen produceren duidelijk, maar niet te nadrukkelijk naar voren? Hieraan is het lagetonengedrag te beoordelen.
- Klinkt het slagwerk, zoals de drums en andere percussie-instrumenten, en het tokkelen van snaren (gitaar!) levendig, helder en briljant? Komen de impulsgeluiden met karakter, dus niet slap, uit de verf? Hieraan is de transiëntweergave, de weergave van impulsgebieden, zowel in het laag als in het hoog, te beoordelen.
- Blijft het weergave gedrag stabiel, vinden er geen schijnbare verschuivingen van muziekinstrumenten plaats tijdens het veranderen van toonhoogte? Komt het geluid niet alleen van links en van rechts, maar ook duidelijk vanuit het middengebied?

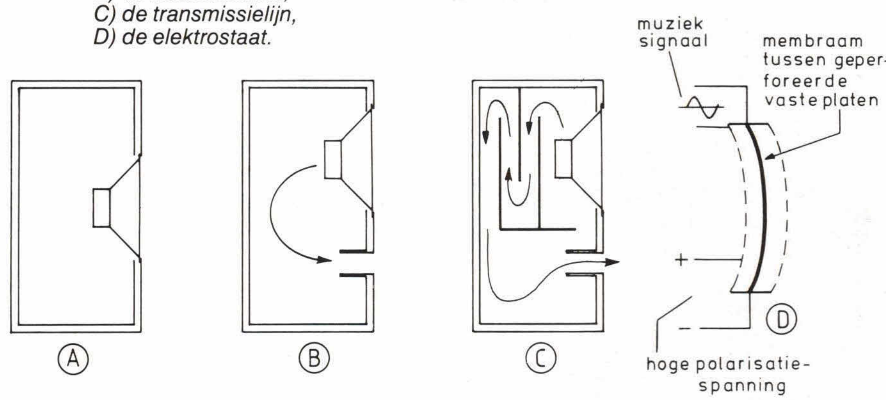
Let ook op de spreiding van het geluid. De hoge tonen moeten niet alleen recht naar voren, maar ook schuin naar opzij worden uitgestraald. Dit is gemakkelijk te beoordelen door het hoofd naar links en rechts en naar boven en naar beneden vóór de klankkast heen en weer te bewegen. Luister ook naar het totale geluidsbeeld: dat moet transparant zijn, dat wil zeggen dat de verschillende instrumenten van een groep of orkest los van elkaar te onderscheiden moeten zijn. Bespeur of er ook een spoortje van neuzeligheid optreedt. Zo'n box gaat binnen de kortste keren mateloos vervelen!
Heel fraai zijn luidsprekers ook aan de hand van FM-ruis te beoordelen. Neem een tuner, schakel de muting uit en stem af tussen twee stations in. De nu klinkende ruis mag geenszins scherp klinken, ook niet hol en niet dof, maar mooi vol. Op deze simpele wijze is het hele hoorbare toongebied snel te beoordelen, want ruis bestaat uit alle hoorbare frequenties. Luister bij het beoordelen niet naar luide niveau's. Muziek moet ook bij een bescheiden niveau aangenaam klinken.

Wantrouw vooral geprononceerde lage en hoge tonen, want zo'n weergave is op den duur zeker vermoeiend.

Houd vooral deze laatste zin goed voor ogen: feit is dat de minst indrukwekkend klinkende box naderhand meestal de fijnste box blijkt te zijn, waarnaar men met plezier vele, vele jaren blijft luisteren!

Wim van Bussel

Afb. 7. De schematische opbouw van de vier belangrijkste systemen:
A) de akoestische box,
B) de basreflexkast,
C) de transmissielijn,
D) de elektrostaat.





Over het samenstellen van luidsprekersystemen, de opbouw van wisselfilters, de verschillende soorten behuizingen, de diverse typen luidspreker-units... dikke boeken zijn er al over geschreven! In dit artikel zullen we dan ook slechts trachten u een idee te geven van wat er mogelijk is op dit gebied en ook wat er móeilijk is: want ook hier heeft de wetenschap onbarmhartig toegeslagen!

Zelf luidsprekers bouwen...

Hoe? Wat? En waarom eigenlijk?

Om met de laatste vraag van de kop van dit verhaal te beginnen: waaróm zou je eigenlijk zelf een luidsprekersysteem, men spreekt ook wel van 'box', gaan bouwen? Waarom zou je al die moeite doen? Dùbbele moeite zelfs, als je stereo wilt... Er zijn toch genoeg boxen kant en klaar te koop?

Jawel. Dat is zo. En als u er echt zo over denkt, ga dan maar vissen of zoiets. Het is wáár: er zijn genoeg luidsprekers te koop, en ook tegen prijzen waarvoor je ze zelf niet zou kunnen bouwen... Maar kijk dan alsjeblieft niet ín die fabriekskastjes. De afwerking, het dempingsmateriaal, het filter, de units zèlf, het aansluitmateriaal... dit alles is dan van een kwaliteit waar de amateur zich voor zou schamen!
Gegeven een bepaald financieel budget kan men via zelfbouw optimale geluidsweergevers bouwen. Daar hoeven we dan niet te besparen op de post, die meestal het leeuwendeel van de kostprijs vormt: arbeidsloon, ofwel arbeidstijd. 'Time is money' geldt niet voor zelfbouwers...

Een andere reden om zelf te gaan bouwen kan zijn, dat men units van verschillende makelij wil samenvoegen tot iets unieks, dat aan de eigen smaak zo goed mogelijk voldoet. Dat vergt veel deskundigheid, want er zijn nogal wat factoren waarmee we dan rekening moeten houden. Daarom is het veiliger om een beproefde en door deskundigen samengestelde luidsprekercombinatie, kast en wisselfilter te kiezen, dan zomaar op goed geluk wat spul bij elkaar te zoeken.
Naast de prijs speelt de smaak dus een belangrijke rol. Alle luidsprekers veranderen het geluid min of meer en het is aan u om uit te maken welke vertekening en verkleuring u nog acceptabel vindt.
In het broederblad Hifi Video Test (vroeger 'Stereo-Beeld-Test') verschenen en verschijnen van tijd tot tijd zelfbouwontwerpen en aanwijzingen voor modificaties, van zeer geperfectioneerde luidsprekers.

PA-systemen

Luidsprekers in PA-systemen (PA = Public Address) hoeven in de meeste gevallen slechts aan geringe eisen te voldoen: het frequentiebereik ('toon'bereik) en de dynamiek ('hard en zacht') zijn vaak beperkt. Onder zulke systemen vallen de zuiltjes, die men wel in wachtkamers, kerken, restauraties, kantines e.d. ziet. Ze zijn veelal bedoeld voor spraak en achtergrondmuziek. In de zuiltjes bevinden zich een aantal identieke units – meestal kleine dubbelconusspeakertjes – die zó zijn geschakeld, dat er een behoorlijk belastbaarheid mogelijk is, bij een voor de versterker gunstige impedantie [1]).
Door twee luidsprekers in serie te schakelen verdubbelt men de belastbaarheid èn de impedantie; door ze parallel te schakelen wordt de belastbaarheid verdubbeld, maar de impedantie gehalveerd, zie fig. 1.

Door zowel parallel- als serieschakeling toe te passen, kan men de gewenste 'nominale impedantie' van bijvoorbeeld 8 ohm bereiken, zoals fig. 2 toont.
Een 'serie/parallelschakeling' zoals van fig. 2 treffen we veel aan in gesloten zuiltjes. De speakers (meestal vier stuks, soepel opgehangen breedbandspeakers) zijn in een verticale lijn en dicht bij elkaar gemonteerd, zie fig. 3. In een beperkt frequentiegebied (meestal 100 Hz... 10 000 Hz) kan er een hoge geluidsdruk mee worden bereikt.
De spraak is verstaanbaar, de muziek is

1) Impedantie is de wisselstroomweerstand van de spreekspoel van de speakerunit. Die is niet lineair, zoals de gelijkstroomweerstand, maar afhankelijk van de frequentie: naarmate de frequentie stijgt wordt de impedantie hoger (een speaker is immers een spoel). In het laagst weer te geven gebied is er ook nog een impedantiepiek bij de eigenresonantiefrequentie.
Als er van een speakerunit wordt gezegd: 'Impedantie 8 ohm', dan geldt dat dus maar voor een klein gedeelte van het werkingsgebied.

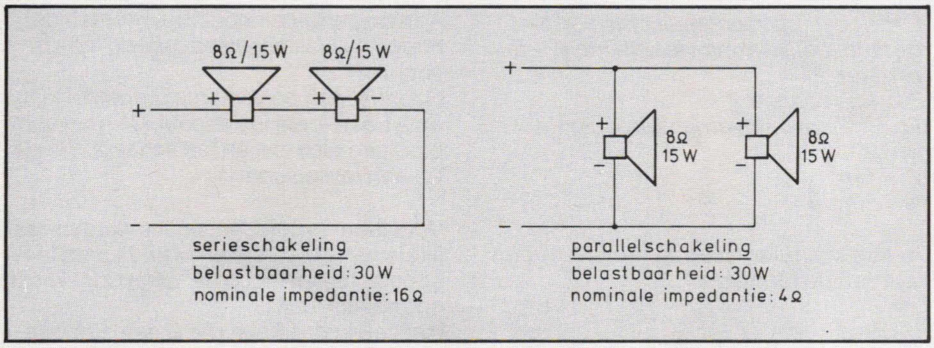


Fig. 1. We kunnen luidsprekers zowel in serie- als parallel schakelen. In beide gevallen verdubbelt de belastbaarheid, maar de impedantie is niet gelijk.

herkenbaar... maar allerlei details worden verdoezeld.
Ook de complete 8 ohm-zuiltjes kunnen in zo'n serie/parallel schakeling worden gezet; net als de units uit fig. 2.

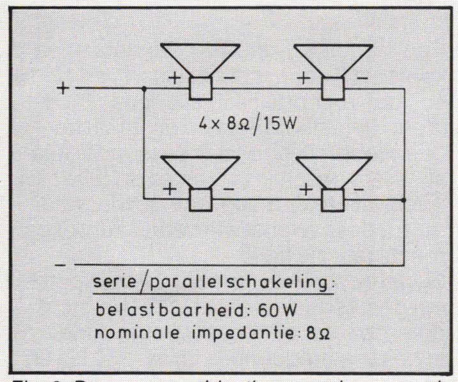


Fig. 2. Door een combinatie van serie- en parellelschakelen kan men de gewenste impedantie verkrijgen.

In galmende ruimten en op plaatsen waar veel stoorgeluid is (gepraat of machines bijv.) is het beter veel kleine zuiltjes op te hangen, dan één of twee geluidskanonnen op te stellen.
Bij de montage moet er goed op worden gelet, dat de fase-aansluiting (de plus – vaak met rode stip aangegeven – en de min van de speakers) juist is.
In galmende ruimten kan het een voordeel zijn de zuiltjes als geheel (waarvan de units wél met elkaar 'in fase' staan) om en om in en uit fase te schakelen. In zulke omstandigheden gebruiken we natuurlijk ook mono-signaal.

'Meerweg'systemen
De eenvoudigste luidsprekers hebben een papieren conus. De diameter is meestal zo'n 20 cm. Voor het afstralen van lage frequenties trilt de hele conus, maar voor de hogere tonen komt eigenlijk alleen het centrum in actie... de rest van de conus kan het niet bijbenen, dat vlugge getril. Intussen zorgen lage frequenties wel voor allerlei vervormingen in het conusmateriaal, wat de toch al te zwakke weergave van hoge tonen nog verstoort.

Om een grotere afstraling van het hoog te krijgen met minder vervorming, lijmt men wel een stijf toetertje op het midden van de conus. 'Dubbelconus' noemt men dat. Inderdaad wordt de hoogweergave daardoor versterkt. De nadelige invloed van de lagere frequenties, staande golven in de conus, deeltrillingen ('break-up'), luchtdrukreflecties in de kast enz., blijft toch wel merkbaar. En het hoog is sterk gebundeld, wat bij een conusvormig membraan onontkoombaar is.
Daarom wordt er, als men betere geluidskwaliteit wenst, een specialist bijgeroepen: de tweeter. Deze heeft een kleiner membraan, dat ook veel lichter is. Daardoor kan zo'n unit veel sneller accelleren en remmen, terwijl z'n bewegingen niet worden verstoord door frequenties die buiten z'n werkterrein vallen.
De meest gebruikte soort tweeter is voorzien van een koepelmembraan ('dometweeter'), met een bewegende massa van ongeveer 0,3 g.
Sinds kort hebben deze domes echter stevige concurrentie gekregen van geavanceerder units als de Multicel- en de Visaton ribbontweeters, met een bewegende massa van ± 0,005 g.
Om dezelfde redenen als waarom tweeters worden gebruikt, zet men ook vaak speciale middentonenluidsprekers ('squakers') in. Ook hier bestaat het streven naar minimale bewegende massa, en men ziet dan ook steeds vaker dometypen voor het gebied van ca. 600 Hz tot ca. 3500 Hz.

Willen we zelf, aan de hand van fabrieksspecificaties of eigen metingen, wisselfilters maken, dan gaan we als volgt te werk:

- We kiezen luidsprekers uit, die qua frequentiebereik, belastbaarheid, rendement, richtingskarakteristiek en accelleratie bij elkaar passen.
- We bepalen de beste kantelpunten[2]) en filterhellingen[3]). Wat de kantelpunten betreft: men moet voorkomen, dat squakers en tweeters in mechanische narigheden terecht komen (eh... dat ze aan flarden gaan, dus).

Het filteren zal een stuk boven de eigenresonantiefrequentie van de betreffende unit moeten gebeuren, elke fabrikant geeft hierover wel aanwijzingen. Als algemene regel kan men aanhouden, dat domespeakers een filterhelling in het laag vragen van minstens 12 dB per octaaf.

Filters
We beperken ons tot 'passieve' filters, die tussen de eindversterker en de speakerunits worden opgenomen. Mits goed ontworpen en van deugdelijke materialen gebouwd, kunnen die zeer goede resultaten opleveren.
Om de waarde van de filtercomponenten te bepalen, moet u exact weten wat de

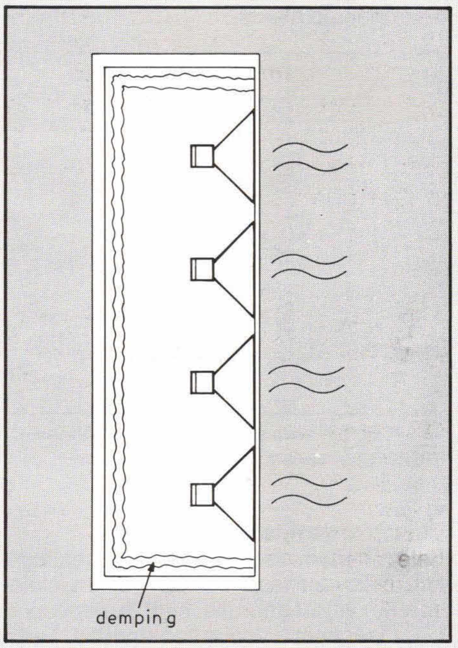


Fig. 3. Praktische uitvoering van een serie/parallelschakeling.

impedantie van uw unit is bij die betreffende frequentie. De specificaties zeggen helaas meestal niet meer dan: 'impedantie: 8 (of 4) ohm.' Die opgave is niet betrouwbaar. Daarom kunt u de impedantie beter zelf nameten, àls u dat kunt. Of de impedantiekromme aanvragen bij de fabriek. Enkele goede importeurs helpen hobbyisten wel eens. U kunt natuurlijk ook spieken bij de specifieke filters, die de fabrikanten zelf toepassen.

Een filter hoeft niet symmetrisch te zijn

2) Het kantelpunt is die frequentie, waarbij het uitgangsniveau 3 dB is gedaald t.o.v. het nominale uitgangsniveau.

3) Een filter verzwakt (of versterkt) een signaal, afhankelijk van de frequentie. Het verloop van deze verzwakking (of versterking) t.o.v. de frequentie wordt weergegeven door de filterhelling, bijv. 12 dB per frequentiehalvering. Dit noemen we 12 dB/octaaf.

(bijv. woofer laten afvallen met 12 dB/oct. en squaker laten opkomen met 12 dB/oct.): het kàn mooier zijn – door een beter fasegedrag – een kleine woofer met 6 dB te laten afvallen, en de squaker met 12 dB welkom te heten.

Om fasefouten zoveel mogelijk te voorkomen en ook om delicate tweeters te beschermen ('klassieke' ribbontweeters met geheel aluminium bandjes bijv.) past men wel heel steile filters toe (18 of 24 dB/oct.) Bij een 12/12/12 (symmetrisch) driewegfilter wordt de squaker t.o.v. woofer en tweeter 'uit fase' gezet, vanwege de 180° fasedraaiïng op de kantelfrequentie. Nu vindt die fasedraaiïng buiten het overneemgebied plaats.

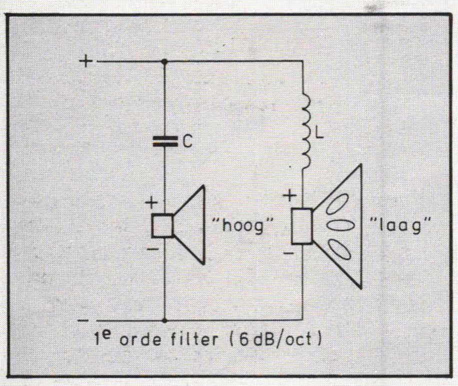


Fig. 4. Eerste orde scheidingsfilter voor een tweeweg-systeem.

Eerste orde filter
Figuur 4 toont een eerste orde scheidingsfilter. Als voor 'laag' een dubbelconusluidspreker wordt gebruikt, blijft de seriespoel in de laagsectie veelal achterwege. Tenzij de wisselfrequentie zeer hoog wordt gekozen is dit type filter voor moderne tweeters ongeschikt. Het biedt wel het voordeel van een goed fasegedrag en een – bij gebruik van geschikte units – haast onmerkbare overgang.
Bij de berekening van de waarden voor L en C (spoelen en condensatoren) gebruiken we formules met twee variabelen: de overnamefrequentie (die stellen we zelf vast) en de impedantie in het overneemgebied, die door de units wordt bepaald. Bij alle filters is op het overneempunt de weergave van de betreffende units met 3 dB verzwakt. Maar omdat beide hier optimaal samenwerken blijft de akoestische output redelijk recht.

$$C = \frac{1}{2\pi \times Z \times Fc} = \ldots F$$

$$L = \frac{Z}{2\pi \times Fc} = \ldots H$$

C = condensator (bij voorkeur polyestercondensator of gelijkwaardig)
L = spoel (bij voorkeur luchtspoel met geringe gelijkstroomweerstand: ∅ 1 mm of meer)
Z = impedantie
Fc = gekozen overnamefrequentie
π = 3,14
F = farad
H = henry

In een simpeler, beter te hanteren vorm, worden de formules:

$$C = \frac{160\,000}{Fc \times Z} = \ldots \mu F$$

$$L = \frac{160 \times Z}{Fc} = \ldots mH$$

Tweede orde filter
Een tweede orde filter (fig. 5) kan wel voor HiFi-doeleinden worden toegepast; meestal bij een bas-middentonenluidspreker tot ∅ 20 cm, in combinatie met een dometweeter.

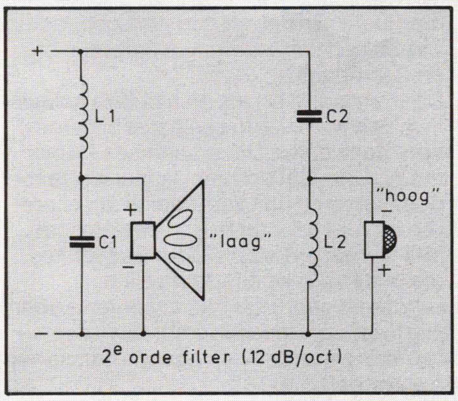


Fig. 5. Tweede orde filter voor een tweeweg-systeem.

De formules bij fig. 5:

$$L = \frac{\sqrt{2} \times Z}{2\pi \times Fc} = \ldots H,$$

simpeler:

$$L = \frac{225 \times Z}{Fc} = \ldots mH$$

$$C = \frac{\sqrt{2}}{4\pi \times Fc \times Z} = \ldots F,$$

simpeler:

$$C = \frac{112\,000}{Fc \times Z} = \ldots \mu F$$

Aan de serie-componenten worden de hoogste kwaliteitseisen gesteld; zéker voor HiFi.
C2 moet een polyestercondensator zijn, en L1 een forse luchtspoel. C1 mag een bipolaire elco zijn en het schaadt niet als L2 een ferrietspoel is.

Voor laag- en middensecties worden vaak filters van de eerste en tweede orde toegepast. Men lette op de 'ompoling' van de hogetonen-unit.
Het zal duidelijk zijn dat in een 'driewegsysteem' de middentonen-unit twee keer een behandeling ondergaat: één keer om het laag af te kappen, en één keer om hem het hoog te ontnemen.
Dome-middentoners als de Philips AD 0211 SQ 8 of de Peerless KA 20 DMR kunnen in het hoog met 6 dB/oct worden teruggenomen, om een 'vloeiende' overgang naar, bijvoorbeeld, de Multicel-ribbon mogelijk te maken.

Een standaard-driewegfilter voor speakers van 8 ohm, met hellingen van 12 dB/oct, dat voor praktisch alle (qua rendement, belastbaarheid en optimaal frequentiebereik bij elkaar passende) luidsprekers geschikt is, bestaat in feite niet. Toch willen we u een idee geven, waarmee u desgewenst wat verder kunt experimenteren, zie fig. 6.
Bij gebruik van een (max.) 20 cm woofer, 5 cm domesquaker en 2,5 cm (= 1 inch) dometweeter of ribbontweeter, zouden de scheidingsfrequenties bij ca. 750 Hz en 5000 Hz kunnen worden gelegd. We kiezen dan de volgende componenten:

L1 (luchtspoel, ∅ 1 mm of meer)	= 2,5 mH
C1 (bipolaire elco)	= 22 μF
C2 (polyester condensator)	= 22 μF (zie fig. 7)
L2 (luchtspoel, ∅ 0,8 mm of meer)	= 2,5 mH
L3 (luchtspoel, ∅ 1 mm)	= 0,35 mH
C3 (polyester condensator)	= 2,7 μF
C4 (polyester condensator)	= 2,7 μF
L4 (lucht- of ferrietspoel)	= 0,35 mH

Gaan we uit van een grote woofer (30 cm ∅ of meer), dan zal de rest van de units zich daar bij aan moeten passen: de laag/middentoner wordt een 10 à 13 cm conusluidspreker, in een eigen afgescheiden behuizing van ca. 5 liter; het hogere middengebied wordt door de 5 cm dome-unit verzorgd en een ribbon- of dometweeter neemt het hoog voor z'n rekening. Om een zeer goede kwaliteit te bereiken kiest men wel voor een 1½ inch-type, dat in het 'hoog' assistentie krijgt van een 'supertweeter'. Dat kan een handtweeter (ribbon) zijn, of een heel lichte dome, zoals de Coles 4001.
Zo'n filter kan er dan uitzien als in fig. 8 is getekend.
Een specifiek voor de gebruikte units bere-

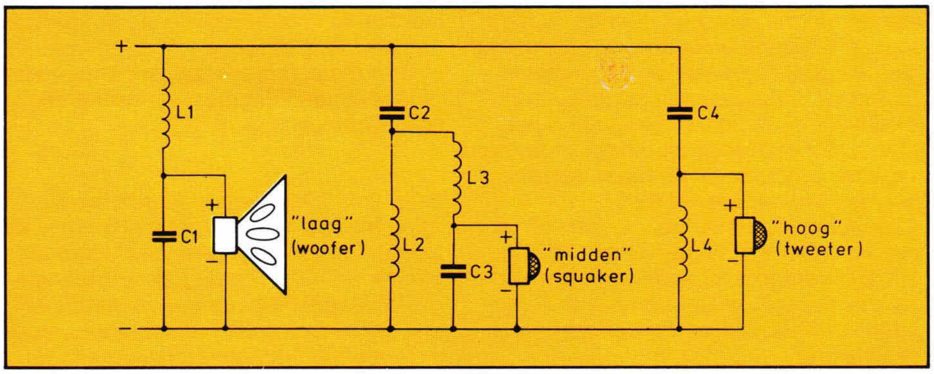


Fig. 6. Voorbeeldschakeling van een scheidingsfilter, waarmee men desgewenst zelf verder kan experimenteren.

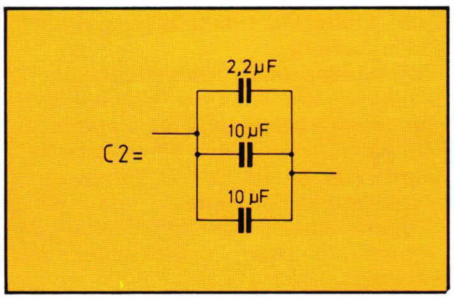


Fig. 7. Door parellelschakeling van drie condensatoren wordt de gewenste capaciteit verkregen.

kend filter heeft natuurlijk toch de voorkeur. Hier is er optimistisch van uitgegaan, dat alle units op de overnamefrequenties (250 Hz, 750 Hz, 3500 Hz en 9000 Hz) een impedantie van 8 ohm hebben.
Om fasetegenstellingen zoveel mogelijk 'weg te drukken' en delicate units zoveel mogelijk te beschermen, past men wel filters met nog steilere hellingen toe. Het is nu eenmaal een voordeel, als men in elk deel van het frequentiespectrum units met een minimale bewegende massa kan gebruiken: dat is gunstig voor de impulsverwerking en voor de spreiding van het geluid. Als er 'steiler' wordt gefilterd kan er dus 'lager' worden gefilterd...

Derde orde filter
Hieronder volgt een voorbeeld van een 18 dB/oct. filter (fig. 9) voor één kantelfrequentie. Bij een driewegsysteem hebben we twéé kantelfrequenties, dus moet zo'n filter dan – net als we bij het driewegsysteem met 12 dB-filter zagen – dubbel worden uitgevoerd. Overigens: vaak wordt alleen de tweeter met een 18 dB laagaffilter beschermd en krijgt de rest van de units een filter van lagere orde voorgescho-teld.

De formules bij fig. 9:

$$L1 = \frac{3 \times Z}{4\pi \times Fc} = \ldots . H$$

$$L2 = \frac{Z}{4\pi \times Fc} = \ldots . H$$

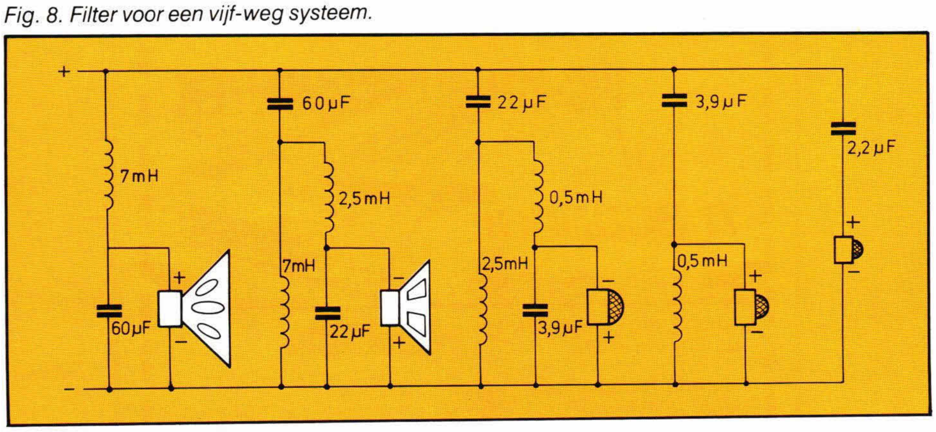
$$L3 = \frac{3 \times Z}{8\pi \times Fc} = \ldots . H$$

$$C1 = \frac{2}{3\pi \times Fc \times Z} = \ldots . F$$

$$C2 = \frac{1}{3\pi \times Fc \times Z} = \ldots . F$$

$$C3 = \frac{1}{\pi \times Fc \times Z} = \ldots . F$$

Fig. 8. Filter voor een vijf-weg systeem.



Kasten, boxen, pijpen, bas-zitbanken...
Basspeakers (en ook hun kleinere broers, de bas-middenspeakers met open achterzijde) moeten in een behuizing worden on-

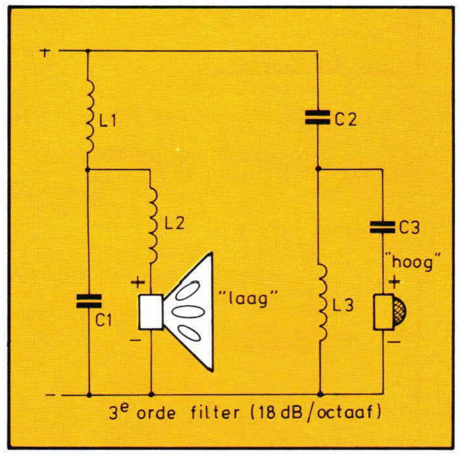


Fig. 9. Een derde orde filter voor twee luidsprekers.

dergebracht, om te voorkomen dat de geluidsgolven van de voor- en achterkant van de conus elkaar, door fasetegenstelling, teniet zouden doen. Een klankbord zou, om tot heel lage frequenties door te blijven werken, absurd groot moeten worden. Daarom besloot men het klankbord te 'vouwen' tot een kast. Als die *totaal gesloten* is (fig. 10), dan is het effect van die fasetegenstelling weg. Helaas wordt op die manier ook een boel energie van de speaker weggekieperd en wordt het impulsgedrag door de tegenwerking van de opgesloten lucht nadelig beïnvloed. En niet alleen door de tégenwerking... ook door de náwerking van de nu en dan in heftige beroering gebrachte luchtmassa.

Toch lukt het om met een zeer soepel opgehangen, 'compliante' woofer in een geheel gesloten kast een redelijke basweergave te realiseren.
Bij andere systemen is de kast niet volledig gesloten, wat een merkbare verbetering van de impulsweergave oplevert. Een nadeel is echter, dat ze in meerdere of mindere mate 'kleuring' toevoegen en vaak kritisch zijn ten opzichte van de ruimte waarin ze zijn geplaatst. De behuizing moet, met name bij de *basreflexkast,* heel zorgvuldig worden gebouwd en afgestemd op de betreffende basspeaker, zie fig. 11. Bij de basreflexkast treedt fase-omkering van het aan de achterzijde van de conus afgestraalde geluid op. Dat komt door een afgestemde poort naar buiten, en ondersteunt – in een beperkt deel van het frequentiegebied – de werking van de woofer. Bij zorgvuldige uitvoering zijn er goede resultaten mee te boeken.
Een derde type behuizing, dat door hobbyïsten veel wordt gebouwd, is de *tranmissielijn* (fig. 12). In zo'n kast bevindt zich een – meestal geknikt – labyrinth, dat met dem-

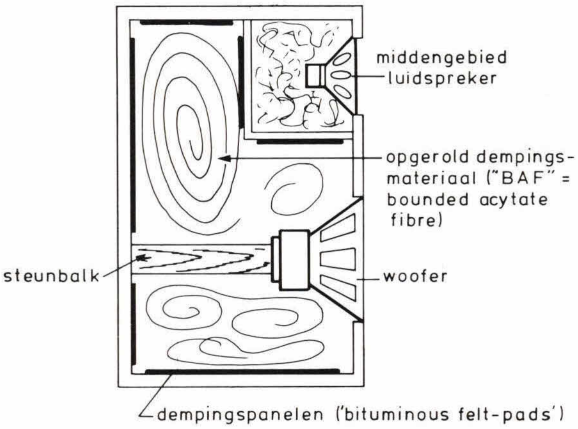


Fig. 10. Geheel gesloten kast.

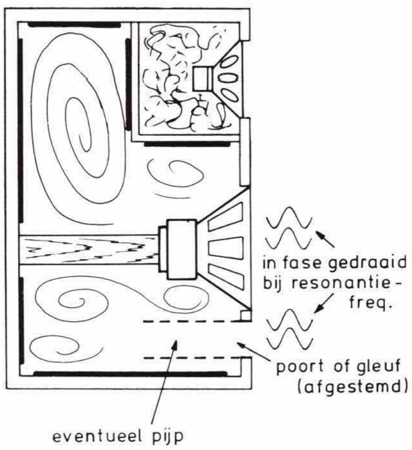


Fig. 11. Basreflex luidsprekerkast.

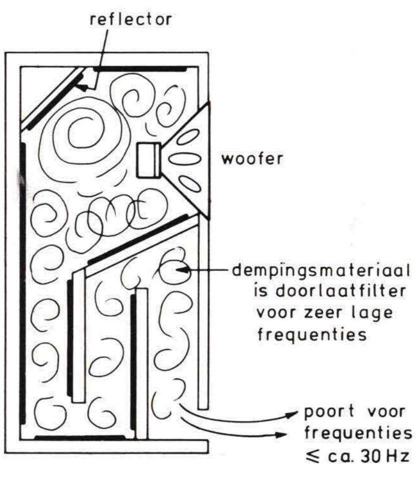


Fig. 12. Transmissielijn.

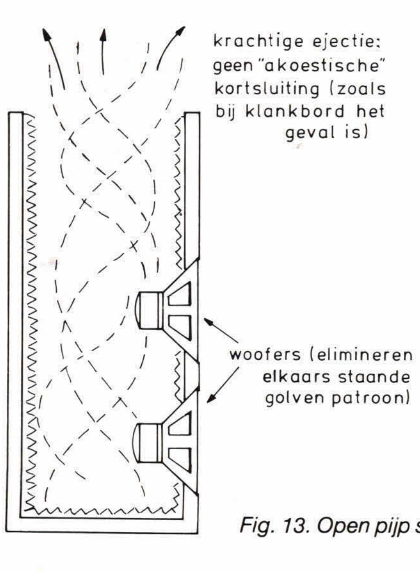


Fig. 13. Open pijp systeem.

pend materiaal is gevuld. Aan het eind van het labyrinth is een poort. Slechts de allerlaagste frequenties overleven de tocht door het dempingsmateriaal, en ondersteunen de woofer in dat deel van zijn werkingsgebied waar hij uit zichzelf 'wegvalt': bij ca. 30 Hz. Met dit principe zijn uitstekende bastonen te (re)produceren: linaire output bij een goede impulsverwerking.
Een verhaal apart vormen de (min-of-meer) *'open pijp'-systemen* (fig. 13). De lineariteit staat daarbij niet voorop, maar wèl het streven om de output zeer diep te laten doorlopen, bij een onaangetast impulsgedrag.

Tot slot

Als u de lokroep 'de beste boxen bouw je zelf' niet langer kunt weerstaan, dan raad ik u aan eerst documentatie te verzamelen, en zomogelijk gebouwde exemplaren te gaan beluisteren. Er zijn ook fabriekskasten waarin los te verkrijgen units worden toegepast. Dat kan uw keuze vergemakkelijken.
In het algemeen is het, zoals we al eerder zeiden, aan te raden een complete set te kopen, speakers, filter en goede bouwbeschrijving van de kast. De keuze van Multicel-ribbon in plaats van de in een gegeven combinatie bestaande 1-inch dometweeter biedt grote voordelen; vooral wanneer de combinatie is uitgerust met een dome-middentoner. Bij een laag-rendement combinatie, zoals KEF, moet er dan wel een potentiometer (L-pad) tussen.

Als eerste aanzet zou u de gids van de firma Remo te Rotterdam (Sophiastraat 49) kunnen bestellen. Daarin vindt u aanwijzingen, adviezen en gegevens, die u verder op weg kunnen helpen. U vindt er ook een literatuuropgave in van artikelen waarin beroemde luidsprekerontwerpen werden behandeld (in de meeste gevallen Engelstalig). Om in het bezit van de gids te komen dient u *f* 1,35 over te maken op postgiro 27 34 556. Remo levert losse units, luidsprekercombinaties en verdere benodigdheden.
Combinaties (units, filters en bouwbeschrijving) van 'The Pied Piper' e.a. kunnen worden besteld bij TSN, Postbus 58, 7212 ZH Gorssel. Voor meer informatie wijzen we u op het boek 'Luidsprekers en luidsprekerkasten voor HiFi' van H. Klinger (uitgave Kluwer Technische Boeken): zéker wanneer u van plan bent er uw hobby van te maken!

Klaas Feenstra

Hobjes is een vraag- en aanbod-rubriek waarin abonnees gratis een advertentie kunnen plaatsen. Opgegeven advertenties mogen geen handelskarakter hebben. De redactie behoudt zich het recht voor om advertenties in te korten of te weigeren.
De tekst kunt u opsturen naar: redactie Hobbit, postbus 23, 7400 GA Deventer.

Aangeboden:

Twee antieke teletypemachines van Siemens, in onvolledige staat. Bouwjaar: 1940/1945. P.n.o.t.k. Tijdens weekends:
Goedlevenstraat 160, 9110 St Amandsberg, Gent (België).

Elektromagnetisch Pari orgel. Gedeeltelijk gemonteerd. Vrijwel alle onderdelen nieuw aanwezig. T.e.a.b. Desnoods in onderdelen.
J.R. Van Den Tol, (04160) 35253.

TV FM Swemar generator (nieuw), merk Leader LSW 250 p.n.o.t.k.
P. Jansens, Sint Lambertusstraat 3091 Kampenhout, België, (016) 655088.

Philips Videopac spelcomputer G7000 + cassettes 6, 9, 11, resp. bowling, basketball, programmeerbare computercassette, ruimtegevecht. ƒ 395,–.
P.J. Warringa, Funhouse Postbus 39, 4325 ZG Renesse, (01116) 1936 (na 19.00 uur).

Diverse gebruikte buizen, ca. 45 stuks. Gevraagd (eventueel ruilen) een goedwerkende junior computer.
Hans Willem Geitz, na 17.00 uur: (035) 17406.

17 K statische RAM-kaart voor de Acorn Atom, op dubbelzijdige print.
G.A. Visser, Postbus 516, 2300 AM Leiden.

Philips draagbare zwart/wit TV met afstandsbediening, z.g.a.n. met garantie ƒ 250,–. TV spel Soundic color ƒ 25,–.
W. de Barse, Weert, (04950) 33103 na 19.00 uur.

Casio FX 702P pocketcomputer, 3 maanden oud. Wegens overcompleet.
P.S.C. van der Plas, (071) 131208.

Gevraagd:

Wie kan mij helpen aan de aansluitgegevens van de LM 386?
M. Oamhuis, Albert Cuipstraat 1, 7574 VC Oldenzaal.

Wie kan mij helpen aan een schema (liefst met printontwerp) van een voorbeluistering voor hoofdtelefoon Polykit BEO 149?
J. Rottier, Ter Heydelaan 180, B 2100 Deurne.

Schema's of kopieën van elektronische metaaldetectoren voor zelfbouw.
Johan Meeus, Boterstraat 46, 3120 Tremelo (België).

KSB met rond frontje, doorsnede v.a. 70 mm of rechthoekig frontje, diagonaal v.a. 96 mm. Maximaal beschikbare spanning 4 kV, afbuiggevoeligheid 2,5 V/cm of gevoeliger, het liefst de KSB DG 13-54. Niet te duur...
Rudi den Bekker, Hertog Hendrik 1 straat 48, 5341 RC Oss, (04120) 22365 (tussen 16.00 uur en 20.00 uur).

Wie heeft er voor mij een schema van een schakelaar die op een bepaald geluidsniveau reageert (geluidsniveau gemeten met een microfoontje).
Brouwer, Postbus 152, 9900 AD Appingedam.

Schema van een elektronische thermostaat/thermometer. Mogelijkheid tot aansluiten van een alarmbel als de temperatuur afwijkt. Werktemperatuur: 36 °C, tot op 0,1 graad nauwkeurig. Schakelcontact: 25 W/220 V.
I. Smellenbergh, Kuringenstraat 6, 3511 Hasselt (België).

Wie heeft voor mij een schema van een Puma 4 kanalen pocket scanner? Tegen vergoeding graag zenden aan:
Wiko, postbus 545, 2270 NA Voorburg.

010-854213



HOBBIT BOUWPAKKETTEN

zie overzicht HOBBIT mei nr.
of bel even.....

NIEUW

PROFESSIONELE OMVORMER 12V.-220V.



SPECIFICATIES:

Ingangsspanning: 10,5-15 V.
Uitgangsspanning: ca. 220V AC, 120 VA cont., 50 Hz.
Afmetingen print: 17 x 16 cm.

BESCHRIJVING:

Deze bouwset bestaat uit een printplaat en een speciaal gewikkelde trafo. Door de opwekking van een sinus-benaderende golfvorm, afgeleid van een X-tal oscillator met IC-deler, is de frekwentie eksakt 50 Hz. en onafhankelijk van de akkuspanning.
D.m.v. een 3-standen schakelaar kiest u een uitgangsspanning die zo dicht mogelijk bij de 220 V. ligt, deze is uiteraard wel afhankelijk van belasting en akkuspanning. Snel schakelende darlingtons zorgen voor kleine koelplaten (op de print! hoogte ca. 3 cm!) en voor een lage ruststroom. (ca. 1 Amp.)
Akkuspanning, max. belasting (150 VA piek) en polariteit beveiligd door 2 zekeringen en een transzorp.
D.m.v. 3 LED's wordt de ontladingstoestand van de akku aangegeven.

PRIJS BOUWPAKKET, inkl. print, koelmateriaal, trafo, zekeringhouders, inbouwstopkontakt en aansluitkabel: **199,95**

Bijpassende solide metalen kast 28x11x19 cm. (front x diepte) in matzwart en geëloxeerd aluminium, inkl. een draaispoelmeter 250 V AC en 'kleinmateriaal' **69,-**

VIC-20 NIEUWS VIC-20

VICREV

Hardware manual voor de VIC-20 met o.a. het komplete schema, titel spreekt voor zich: VIC-REVEALED **59,-**

V-4080

Hier was het wachten op: Deze printkaart tovert uw VIC om tot een professionele computer met omschakelbaar 40 of 80 tekens op een regel; aantal regels: 25! Komplete karakterset van andere PET/CMB machines, uitgangssignaal zwart/wit video (sorry, u offert dus wel de kleuren en de Hires graphics op).
Past in o.a. de ARFON-expansion kast.
Voorlopig beperkt leverbaar, evt. reserveren mogelijk!
595,-

V-ZEND

Voor zendamateurs biedt deze schakeling: automatische dekodering van Morse-signalen (6 tot 36 Wpm.), RTTY zenden en ontvangen (45, 50, 57, 75, 110 en 300 baud), tonen 1275 en 2125 Hz.
Bij het zenden (automatische omschakeling Z/O!) staan drie buffers ter beschikking welke vrij programmeerbaar zijn; vijf berichten worden vastgelegd (bij bestelling opgeven!): roepnaam, stationsbeschr. tot 116 kar. RYRYRY en 'THE QUICK BROWN FOX'
595,-

rectificatie

EXPBRD

Solide ARFON ombouw met 'zware' voeding voor ALLE VIC- uitbreidingen: KORREKTE PRIJS (met ekskuus) niet *f* 485,- maar **648,-**

TOOLKIT

Speciale uitvoering welke ook bij 32K VIC's korrekt funktioneert: KORREKTE PRIJS (met ekskuus) niet *f* 149,50 maar: **199,-**

AANBIEDING

VIC-20

De 'volkskomputer' wordt tijdens de zomermaanden door ons geleverd met GRATIS 3K RAM uitbreiding, dus samen voor: **1199,-**

Bij aankoop van de VIC-20, de VIC-PRINTER en de VIC-FLOPPY doen wij nog iets ekstra's: schrijf even een briefkaartje voor informatie.

partikulieren:

PER BRIEF met ingesloten GBK, BBK of EUROCHEQUE, wél ondertekenen, géén bedrag invullen i.v.m. prijswijzigingen of 'uitverkocht' zijn.
-Verzendkosten f 5,-
GEEN MINIMUM ORDERBEDRAG.

TELEFONISCH of per BRIEFKAART: Levering onder rembours.
-Verzendkosten f 10,- (tot 1 kg.)
MINIMUM ORDERBEDRAG f 50,-.

BUITENLAND: Eerst folder aanvragen met afwijkende verzendkosten en verrekening BTW.

bedrijven/instellingen:

Levering onder rembours met BTW-nota.
-Verzendkosten f 11,25
MINIMUM ORDERBEDRAG f 50,-

Op rekening: 30 dagen netto, uitsluitend schriftelijke bestellingen en-of afhaalbon.
-Verzendkosten f 5,- voor orders boven f 100,- kleinere orders f 10,-.

Wij behouden ons het recht voor onder rembours te leveren.

Al onze gepubl. prijzen zijn INKL. BTW.

winkel geopend:

Dinsdag t/m vrijdag 9.00 tot 18.00 uur. zaterdag van 9.00 tot 16.00 uur.

gesloten:

Maandag (de gehele dag) en vrijdagavond (geen koopavond).

DIL ELEKTRONIKA
Mijnsherenlaan 108 - ROTTERDAM
(3081CH) - Telefoon 010-854213